Avanços Científicos, Tecnológicos e de Inovação na Botânica 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Luiz Alberto Melo de Sousa
(Organizadores)

Ano 2022

Avanços Científicos, Tecnológicos e de Inovação na Botânica 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Luiz Alberto Melo de Sousa
(Organizadores)

Ano 2022

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Bruno Oliveira
Camila Alves de Cremo
Daphynny Pamplona
Luiza Alves Batista
Natália Sandrini de Azevedo
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Luiz Alberto Melo De Sousa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Luiz Alberto Melo De Sousa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0460-6
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.606222107

1. Botânica. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Sousa, Luiz Alberto Melo De (Organizador). IV. Título.
CDD 580

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A botânica encontra-se presente nos mais diversos seguimentos do dia-a-dia da humanidade. Desfrutamos dos inúmeros benefícios que as plantas nos proporcionam, sejam eles na fabricação de cosméticos, medicamentos, utilização das plantas no paisagismo, no processo produtivo da fabricação de alimentos e diversos outros seguimentos que são importantes para o bem estar.

Também exerce importante função no que diz respeito ao equilibro do ecossistema, pois é ela que é responsável pela manutenção do clima, equilibro do solo, e por meio da fotossíntese que é realizado pelas plantas temos o oxigênio que utilizamos para respiração, pode-se então perceber que a humanidade necessita cada vez mais realizar a preservação desse seguimento.

Tendo como base tais informações, ainda é perceptível a necessidade de estudos que abordam a botânica como um todo. Para isso o livro "Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 2" tem por objetivo apresentar pesquisas realizadas com o intuito de levar aos leitores estudo relevantes sobre o meio botânico, apresentando uma vasta gama de leitura de embasamento cientifico.

Aos leitores, desejamos uma boa leitura e que desfrutem ao máximo de todas as pesquisas aqui realizadas, que venham atribuir de forma significativa com a agregação de conhecimentos.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Luiz Alberto Melo De Sousa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

DIAGNOSE ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DE *Alternanthera brasiliana* (L.) O. KUNTZE

Data de aceite: 04/07/2022
Data de submissão: 25/05/2022

Elizandra Maria da Silva
Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Ciências Farmacêuticas
Laboratório de Farmacognosia
Recife – Pernambuco
http://lattes.cnpq.br/9062559290789445

Cledson dos Santos Magalhães
Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Ciências Farmacêuticas
Laboratório de Farmacognosia
Recife – Pernambuco
http://lattes.cnpq.br/7106753958126149

Alex Lucena de Vasconcelos
Faculdade Estácio do Recife
Farmacêutico da Prefeitura Municipal do Recife – PCR
Recife – Pernambuco
http://lattes.cnpq.br/2865025851381095

Karina Perrelli Randau
Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Ciências Farmacêuticas
Laboratório de Farmacognosia
Recife – Pernambuco
http://lattes.cnpq.br/5089595850981385

RESUMO: *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze é uma espécie da família Amaranthaceae encontrada no Brasil e popularmente conhecida como penicilina e anador. Apesar de amplamente utilizada na medicina popular para manejo da dor, febre, infecções e sintomas gripais, diferentes espécies apresentam-se com mesma sinonímia vernacular. Com o intuito de ampliar os conhecimentos sobre a legitimação botânica a partir de suas características farmacobotânicas, a presente pesquisa tem como propósito a sua caracterização anatômica e histoquímica. Para a análise anatômica, lâminas semipermanentes contendo secções transversais e paradérmicas foram analisadas em microscopia óptica de luz e de luz polarizada. Para a caracterização histoquímica foram utilizados reagentes específicos para cada grupo de metabólito. Diante das análises realizadas observa-se características que auxiliam na diagnose da espécie estudada como presença de canais secretores na raiz e caule; pecíolo com formato plano-convexo; lâmina foliar anfiestomática, apresentando além dos tipos de estômatos já descritos o tipo tetracítico; e nervura biconvexa. Além disso, o estudo histoquímico evidenciou a presença de alcaloides, compostos fenólicos, lignina, amido, compostos lipofílicos e taninos, evidenciando também que os cristais presentes na espécie são de oxalato de cálcio. Os resultados obtidos contribuem para o controle de qualidade da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Farmacobotânica; Amaranthaceae; Microscopia; Anador.

ANATOMICAL AND HISTOCHEMICAL DIAGNOSIS OF *Alternanthera brasiliana* (L.) O. KUNTZE

ABSTRACT: *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze is a Family Amaranthaceae specie found in Brazil and popularly known as penicillin and

anador. Despite being widely used in folk medicine for pain relief, fever, infections and flu-like symptoms, different species have the same vernacular synonymy. In order to expand the knowledge about botanical legitimation from its pharmacobotanical characteristics, this research aims to anatomical and histochemical characterization. For the anatomical analysis, semi-permanent slides containing transverse and paradermal sections were analyzed under optical and polarized light microscopy. For histochemical characterization, specific reagents were used for each metabolite group. According to analysis, were found characteristics that help in the diagnosis of the studied species, such as the presence of secretory channels in the root and stem; petiole with plano-convex shape; amphistomatic leaf blade, presenting, in addition to the types of stomata already described, the tetracytic type; and biconvex vein. Moreover, the histochemical study showed the presence of alkaloids, phenolic compounds, lignin, starch, lipophilic compounds and tannins, also calcium oxalate crystals are present. The results contribute to the quality control of the species.
KEYWORDS: Pharmacobotany; Amaranthaceae; Microscopy; Anador.

1 I INTRODUÇÃO

A família Amaranthaceae A. Juss. compreende, aproximadamente, 169 gêneros e 2.360 espécies, pertencendo à Ordem Caryophyllales (Fank-de-Carvalho, Marchioretto; Báo, 2010). Seus representantes predominam em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, com plantas anuais e perenes, arbóreas e herbáceas (Pereira *et al*., 2008). No Brasil são encontradas 158 espécies, as quais se distribuem em 27 gêneros. Destas, metade são endêmicas em diferentes biomas e regiões do país (Senna, 2015).

O gênero *Alternanthera* Forssk. pertence à família Amaranthaceae e abrange em torno de 100 espécies, das quais 36 podem ser encontradas no Brasil, sendo 13 consideradas endêmicas (Senna, 2015). Suas espécies são utilizadas tradicionalmente para o tratamento de diversas patologias como infecções virais, febres, problemas gastrointestinais, renais, hepáticos e do trato respiratório (Souza *et al*., 1998). Dentre suas principais ações terapêuticas destacam-se o potencial emoliente, anti-inflamatório, antidiarreico, antimicrobiano e analgésico (Pereira, 2007).

Dentre os representantes encontrados no gênero *Alternanthera*, pode-se citar a espécie *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze, conhecida popularmente como anador, terramicina (Pereira, 2007), penicilina, perpétua-do-mato (Macedo *et al*., 1999) e acônito (Cavalcanti; Albuquerque, 2013). Essa espécie é utilizada tradicionalmente por populações que utilizam suas folhas para o tratamento de inflamações (Vendruscolo; Mentz, 2006), infecções (Silva et al., 2011), dores (Cabral; Maciel, 2011), gripes e resfriados (Alves *et al*., 2013, Rodrigues; De Carvalho, 2001).

Frente ao seu uso na medicina popular, diferentes estudos têm sido realizados para verificar a composição fitoquímica dos extratos hidroalcóolicos das folhas de *A. brasiliana*, destacando-se a presença de diferentes compostos, como polifenóis, terpenos, esteroides, fitosterol e β-sitosterol (Bianchi *et al*., 2008). Estes compostos podem justificar sua ação

analgésica que apresenta potência equiparável à aspirina e paracetamol e ação anti-inflamatória (Pereira, 2007).

Em estudo *in vitro* realizado por Lagrota *et al*. (1994), utilizando o extrato da planta, evidenciaram uma inibição infecciosa provocada pelo vírus do herpes simples, acreditando-se que o efeito esteja relacionado ao bloqueio da síntese viral de DNA. Brochado *et al*. (2003), constataram por meio de estudo *in vitro*, que flavonoides isolados inibiram satisfatoriamente leucócitos humanos. Já no que concerne a atividade antimicrobiana, Caetano *et al*. (2002), verificou que o extrato da planta teve efeito terapêutico equivalente ao cloridrato de tetraciclina.

No entanto, apesar de sua aplicabilidade na medicina popular e sua efetivação em diferentes enfermidades, esta espécie compartilha a mesma sinonímia popular entre outras espécies do mesmo gênero (Pereira, 2007) e até mesmo com espécies de famílias diferentes (Cavalcanti; Albuquerque, 2013), podendo gerar confusões na sua identificação. Deste modo, observa-se que é imperativo a realização de trabalhos como este, a fim de caracterizar anatomicamente e determinar a histolocalização de seus metabólitos fitoquímicos, considerados como importantes parâmetros de qualidade para a espécie *A. brasiliana*.

2 | METODOLOGIA

O material botânico de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze foi coletado na cidade de Olinda, Pernambuco, Brasil, no Centro Nordestino de Medicina Popular (8°00’22.4”S 34°50’39.5”W). Uma exsicata foi depositada no herbário Dárdano de Andrade Lima, do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), sob o número de tombamento 93897.

Para caracterização anatômica, o material foi fixado em FAA50 (formaldeído, ácido acético e álcool etílico 50%, 1:1:18 v/v) (Johansen, 1940). Secções transversais à mão livre foram realizadas na zona secundária de crescimento da raiz principal, no caule, na região mediana do pecíolo e na lâmina foliar localizada entre o terceiro e o quinto nó, usando lâminas de aço e medula do pecíolo de embaúba (*Cecropia* sp.) como material de suporte. Para a lâmina foliar também foram realizadas secções paradérmicas nas faces adaxial e abaxial. As seções foram submetidas a uma solução de hipoclorito de sódio 50% para descoloração (Kraus; Arduin, 1997) e lavadas em água destilada. Em seguida as secções foram coradas com safranina e azul de Astra (Bukatsch, 1972), e as secções paradérmicas com azul de metileno 1%, segundo técnica descrita por Krauter (1985). Posteriormente foram preparadas lâminas histológicas semipermanentes contendo as secções, seguindo procedimentos comuns de anatomia vegetal (Johansen, 1940; Sass, 1951). As lâminas histológicas semipermanentes foram analisadas em imagens em software (LAS EZ), obtidas por uma câmera digital (Leica ICC50 W) acoplada a um microscópio óptico e polarizado (Leica DM750M).

Os testes histoquímicos foram realizados em secções transversais de lâminas foliares frescas, obtidas à mão livre, usando lâminas de aço. Os reagentes específicos utilizados foram: dicromato de potássio (10%) para compostos fenólicos (Gabe, 1968); vanilina clorídrica para taninos (Mace; Howell, 1974); Sudan III para substâncias lipofílicas (Sass, 1951); Dragendorff para detecção de alcaloides (Yoder; Mahlberg, 1976); floroglucinol para lignina (Johansen, 1940); lugol para amido (Johansen, 1940); tricloreto de antimônio para triterpenos e esteroides (Mace *et al.*, 1974), e ácido clorídrico a 10% para estabelecer a natureza dos cristais (Jensen, 1962). Controles foram realizados em paralelo aos testes histoquímicos e lâminas histológicas semipermanentes foram preparadas contendo as secções transversais e analisadas em microscópio óptico (Leica DM750M) com câmera digital acoplada (Leica ICC50 W).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em secção transversal, a raiz de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze em crescimento secundário apresenta contorno circular (Fig. 1A). Observa-se periderme com 1-2 camadas de células suberificadas (Fig. 1A). Abaixo da periderme observa-se o parênquima cortical (Fig. 1B e 1C). Não se observa cilindro central bem definido, verificando-se xilema localizado na região central da raiz cercado pelo floema disperso em poucas camadas de células (Fig. 1B). Na região do cilindro vascular foi observado canal secretor (Fig.1C).
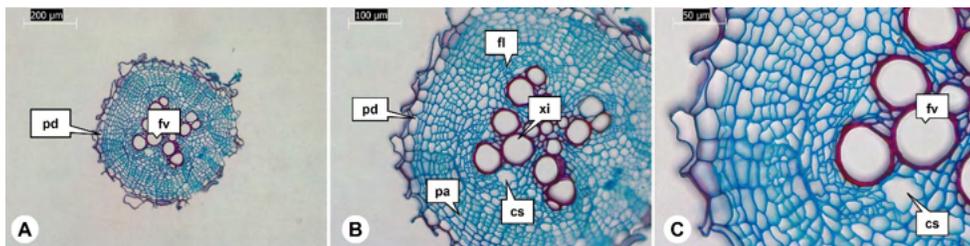
Figura 1- Secções transversais da raiz de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze.

A, B: aspecto geral da raiz; C: detalhes do feixe vascular e canal secretor. Abreviaturas: cs: canal secretor; fl: floema; fv: feixe vascular; pa: parênquima; pd: periderme; xi: xilema. Barras: A = 200 μm; B = 100 μm; C = 50 μm

Em secção transversal, o caule em crescimento secundário apresenta contorno circular (Fig. 2A). A epiderme é unisseriada recoberta por uma fina camada de cutícula (Fig. 2B). Observa-se abaixo da epiderme colênquima angular com 4-5 camadas, dispostos intercalados com células parenquimáticas (Fig. 2B). Em seguida observa-se parênquima cortical, 7-8 camadas (Fig. 2B). O cilíndrico vascular é colateral, apresentando na região medular 4 feixes assessórios (Fig. 2A e 2B). Esclerênquima foi observado disperso entre

o parênquima cortical e o floema (Fig. 2B e 2C) e foram observados canais secretores no cilindro vascular (Fig. 2C). Estômatos foram vistos na epiderme (Fig. 2D) e inclusões cristalinas do tipo drusa foram observadas no parênquima cortical e medular (Fig. 2E e 2F).

Nos estudos de Duarte e Debur (2004), foi mencionado que o caule em crescimento secundário de *A. brasiliana* apresenta um formato circular em corte transversal, com fios de fibras perivasculares próximos ao floema e feixes vasculares centrais colaterais, anfivasais e células lignificadas no centro do floema. Idioblastos contendo drusas são encontrados no córtex e na medula.
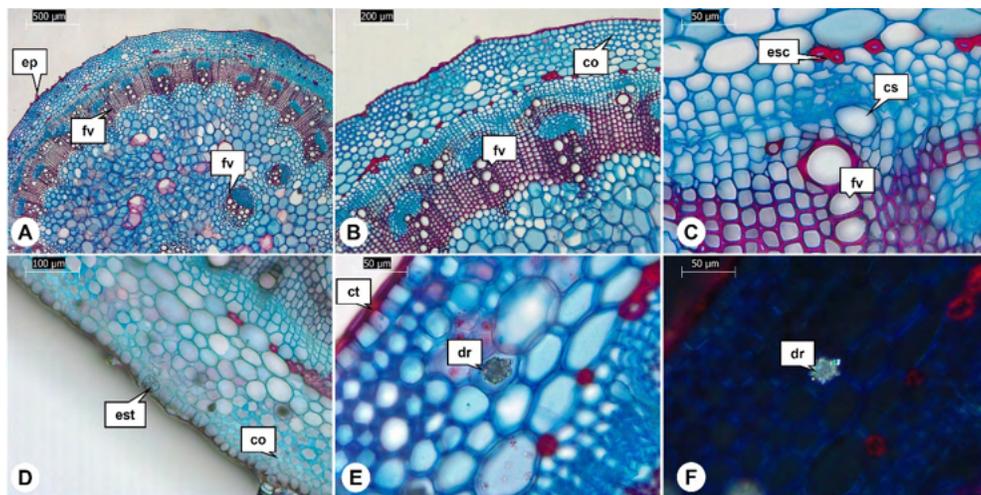
Figura 2 - Secções transversais do caule secundário de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze.

A, B: aspecto geral do caule; C:detalhes do canal secretor do caule; D: detalhes do estômato e colênquima; E, F:detalhes da cutícula e drusas em microscopia de luz e polarizada. Abreviaturas: co: colênquima; cs: canal secretor; ct: cutícula; dr: drusa; ep: epiderme; esc: esclerênquima; est: estômato; fv: feixe vascular. Barras: A = 500 μm; B = 200 μm; C = 50 μm; D = 100 μm; E-F = 50 μm

O pecíolo, em secção transversal, possui formato plano-convexo com epiderme unisseriada, formada por células muito compactas e recoberta por uma cutícula fina (Fig. 3A). Adjacente à epiderme situa-se o colênquima angular, com cerca de 3-4 camadas (Fig. 3B). Parênquima fundamental preenche toda a região central do pecíolo (Fig. 3A e 3B). Na região central parenquimática encontram-se cerca de 6-7 feixes vasculares colaterais (Fig. 3A e 3B). Drusas são encontradas no parênquima fundamental (Fig. 3C e 3D).

Pereira et al. (2008), ao analisar duas espécies de *Alternanthera*, evidenciou em seções transversais que o pecíolo de *A. brasiliana* é levemente canaletado, concordando com o presente estudo, e em *Alternanthera dentata* (Moench) Stuchlík ex R.E.Fr. é côncavo-convexo. Em secção transversal mediana, o pecíolo de *A. brasiliana* e *Alternanthera tenella* Colla apresenta epiderme unisseriada com células de paredes celulares delgadas sendo as periclinais externas recobertas por cutícula delgada diferindo apenas no formato (Betoni

et al., 2006).

Na região basal do pecíolo de *A. brasiliana* encontram-se dois feixes maiores nas extremidades e dois a quatro feixes menores na medula, formando um arco aberto e o pecíolo é envolvido por camadas de colênquima angular, além da presença de drusas no tecido de preenchimento, o que está de acordo com este estudo (Delaporte *et al.*, 2002). Já de acordo com Duarte e Debur (2004), o pecíolo de *A. brasiliana* é envolvido por um anel não contínuo de colênquima angular, consistindo em duas ou três fileiras e a epiderme possui estômatos e tricomas não glandulares, o que não foi visualizado neste.
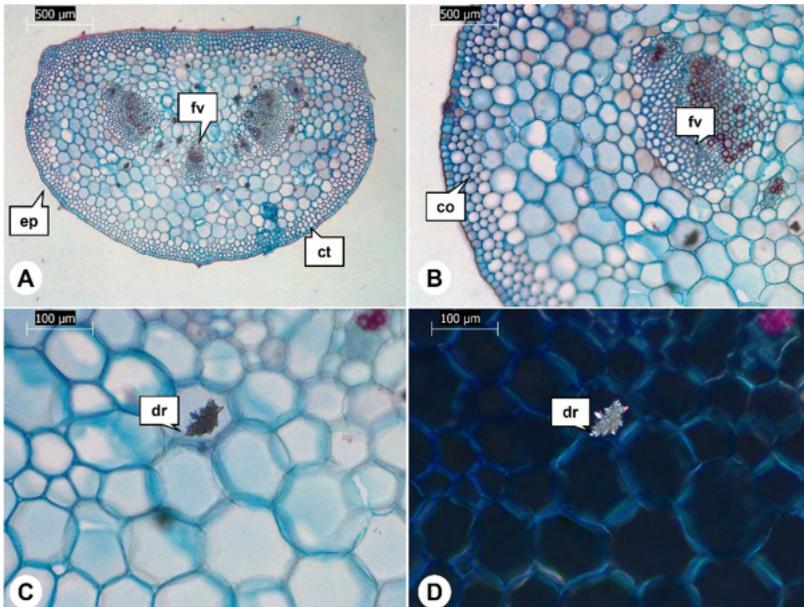
Figura 3 - Secções transversais do pecíolo de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze.

A: aspecto geral; B: detalhes do colênquima e feixe vascular; C, D: drusas em microscopia de luz e polarizada. Abreviaturas: co: colênquima; ct: cutícula; dr: drusa; ep: epiderme; fv: feixe vascular. Barras: A-B = 500 μm; C-D = 100 μm

A lâmina foliar, em vista frontal, apresenta células de contorno levemente sinuoso na face adaxial e sinuoso na face abaxial (Fig. 4A e 4B). A lâmina foliar é classificada como anfiestomática, com estômatos paracíticos, diacíticos e anisocíticos na face adaxial (Fig. 4A) e estômatos tetracíticos, anisocíticos e diacíticos na face abaxial (Fig. 4B). Foram observadas bases de tricomas na face adaxial (Fig. 4A).
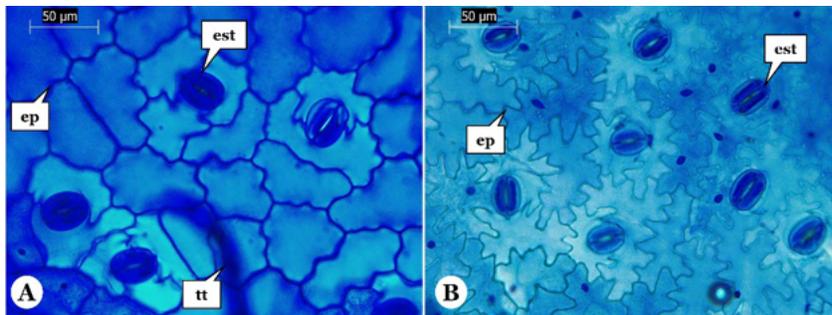
Figura 4 - Secções paradérmicas da lâmina foliar de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze.

A: face adaxial; B: face abaxial. Abreviaturas: ep: epiderme; est: estômato; tt: tricoma tector. Barras: A-B = 50 μm

Segundo Alves *et al*. (2013), todos os diferentes espécimes de *A. brasiliana* possuem células epidérmicas de ambas as faces com células de paredes sinuosas ou onduladas e tricomas tectores pluricelulares com cutícula espessa. As células da face abaxial de *A. brasiliana* apresentam paredes anticlinais de contorno ondulado, enquanto nas da face adaxial as paredes são relativamente retas (Delaporte *et al*., 2002).

De acordo com o observado na literatura, as folhas de *A. brasiliana* são hipoestomáticas, entretanto, no presente estudo observou-se lâmina foliar anfiestomática. Pereira *et al*. (2008), encontraram estômatos anisocítico e paracítico na face adaxial e anisocítico e anomocítico na face abaxial de *A. brasiliana*, com predominância do tipo diacítico. De maneira diversa, Alves *et al*. (2013) relataram a presença apenas dos tipos diacíticos e paracíticos. Já outros autores relataram estômatos anomocíticos e diacíticos (Delaporte *et al*., 2002, Duarte; Debur, 2004, Betoni *et al*., 2006), enquanto no presente estudo foram encontrados os mesmos tipos de estômatos, com o acréscimo do tetracítico.

A nervura central, em secção transversal, apresenta formato biconvexo (Fig. 5A). A epiderme unisseriada é recoberta por cutícula espessa (Fig. 5A e 5B). Em seguida observa-se colênquima angular com cerca de 2-3 camadas (Fig. 5B). Parênquima fundamental é observado logo abaixo do colênquima (Fig. 5B) e assim como no pecíolo, o feixe vascular é colateral (Fig. 5B). Observam-se cristais do tipo drusas no parênquima fundamental da nervura central (Fig. C-D).

Pereira *et al*. (2008), descreveram para *A. brasiliana* formato plano-côncavo e em *A. dentata* formato biconvexa. Já Betoni *et al*. (2006), descreveram para *A. brasiliana* formato plano-convexo e *A. tenella* côncavo-convexo, divergindo de Duarte e Debur (2004) e deste estudo. De modo geral, a epiderme possui características semelhantes, variando no número de camadas de colênquima angular subepidérmica. Alves *et al*. (2013), Betoni *et al*. (2006) e Duarte e Debur (2004), encontraram colênquima em ambas as faces, variando de 3-5 camadas de colênquima, enquanto Pereira *et al*. (2008) encontrou apenas junto à epiderme abaxial 2-3 camadas. A epiderme de *A. brasiliana* é unisseriada, revestida por

cutícula lisa e fina (Duarte; Debur, 2004).
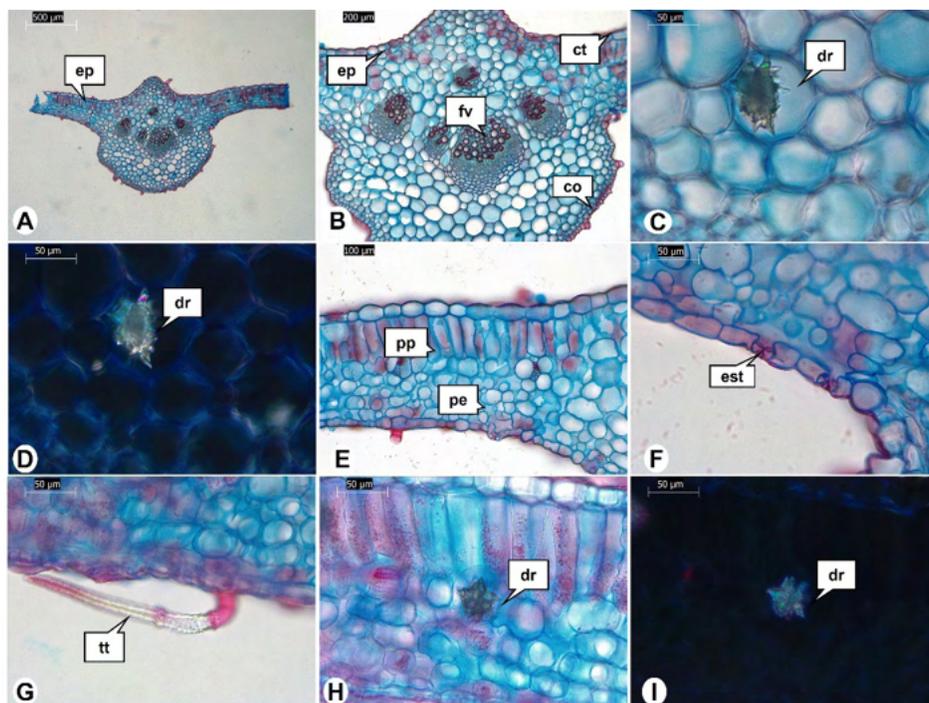
Figura 5 - Secções transversais da lâmina foliar de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze.

A: aspecto geral; B, C, D: detalhes da nervura central e drusas; E, F, G, H, I: detalhes do mesofilo. Abreviaturas: co: colênquima; ct: cutícula; dr: drusa; ep: epiderme; est: estômato; fv: feixe vascular; pe: parênquima esponjoso; pp: parênquima paliçádico; tt: tricoma tector. A = 500 μm; B = 200 μm; C-D = 50 μm; E = 100 μm; F-I = 50 μm

Foi observado que o mesofilo é dorsiventral, com uma camada de parênquima paliçádico e 4-5 camadas de parênquima esponjoso apresentando espaços intercelulares (Fig. 5E). Através do corte transversal também é evidenciada a presença de estômatos entre o mesofilo e nervura central (Fig. 5F). Observa-se tricoma tector na epiderme (Fig. 5G) e drusas são encontradas no parênquima paliçádico e esponjoso (Fig. H-I).

O mesofilo dorsiventral é comum em Amaranthaceae (Metcalfe; Chalk, 1950). *A. brasiliana* apresenta organização dorsiventral, com uma camada de parênquima em paliçada e cerca de quatro camadas de parênquima esponjoso (Duarte; Debur, 2004, Alves *et al.*, 2013). Delaporte *et al.* (2002), identificaram a presença de abundantes idioblastos com drusas no mesofilo de *A. brasiliana*, embora Metcalfe e Chalk (1950) elucidarem a ocorrência de areia cristalina como característica marcante das Amaranthaceae.

Em Amaranthaceae, os tricomas geralmente são simples, unisseriados, com cerca de 2-12 células e paredes lisas ou salicosas (Metcalfe; Chalk, 1972). Pereira *et al.* (2008)

e Duarte e Debur (2004), evidenciaram a predominância de tricomas tectores unisseriados na face abaxial, constituídos de 3-5 células, como foi encontrado neste.

Alves *et al*. (2013) evidenciaram tricomas tectores pluricelulares com cutícula ornamentada, enquanto Betoni *et al*. (2006), verificaram tricomas tectores pluricelulares, unisseriados e tricomas glandulares aparecem em *A. brasiliana* e *A. tenella*. Senna (2009), evidenciou que as espécies *A. brasiliana*, *Alternanthera markgrafii* Suess., *Alternanthera multicaulis* Kuntze, *Alternanthera reineckii* Briq. e *Alternanthera rufa* (Mart.) D.Dietr. apresentaram apenas uma célula basal achatada, enquanto as espécies *Alternanthera dendrotricha* C.C.Towns., *Alternanthera dentata* (Moench) Stuchlík ex R.E.Fr., *Alternanthera martii* R.E.Fr., *Alternanthera pungens* Kunth, *Alternanthera ramosissima* (Mart.) Chodat e *Alternanthera tenella* Colla possuem tricomas com duas células basais achatadas.

É comum a presença de idioblastos com drusas por todo o mesofilo foliar (Alves *et al*., 2013). Idioblastos com drusas foram encontrados no parênquima paliçádico de *A. brasiliana*, na nervura central e no pecíolo; e os feixes são anfivasais e anticrivais (Duarte; Debur, 2004). Pereira *et al*. (2008) relataram que os feixes da nervura central são do tipo colateral fechado, com formação de tecido colenquimático junto ao polo floemático, divergindo deste onde o feixe vascular é circundado por células parenquimáticas. Delaporte *et al*. (2002), visualizou dois feixes maiores nas extremidades da região basal do pecíolo e dois a quatro feixes menores no centro, formando um arco aberto.

A figura 6A apresenta a secção transversal da lâmina foliar sem adição de reagente. O teste realizado com ácido clorídrico (10%) demonstrou que as drusas são de oxalato de cálcio, após a dissolução delas, sem ocorrer formação de bolhas (Fig. 6 B e 6C). Alcaloides foram encontrados na cutícula (Fig. 6D) e compostos fenólicos foram vistos na cutícula e na epiderme (Fig. 6E e 6F). Lignina foi evidenciada no xilema (Fig. 6G) e grãos de amido no parênquima medular (Fig. 6H). Compostos lipofílicos foram observados na cutícula, epiderme e parênquima (Fig. 6I e 6J), enquanto taninos foram encontrados na epiderme (Fig. 6K). O teste para triterpenos e esteroides foi negativo.
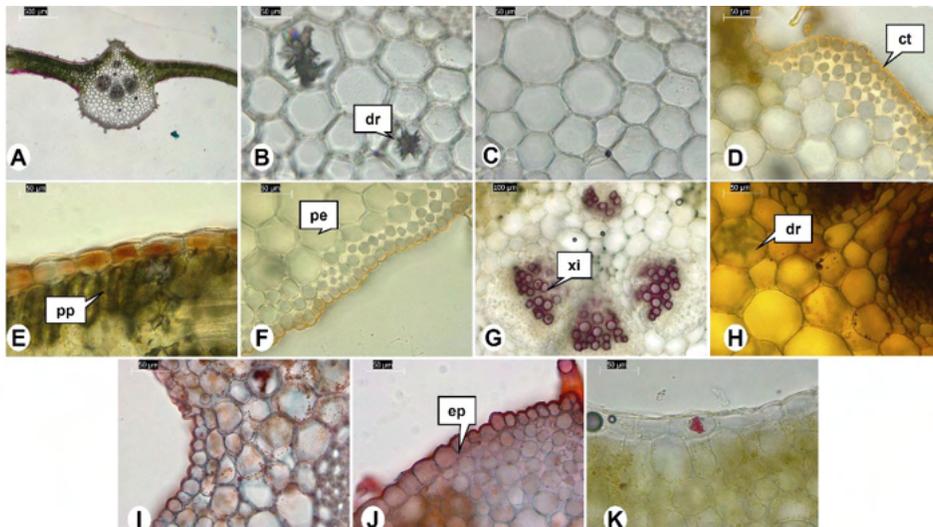
Figura 6 - Histoquímica da lâmina foliar de *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze.

A: controle; B, C: ácido clorídrico; D: reagente de Dragendorff; E, F: dicromato de potássio; G: floroglucinol; H: lugol; I, J: Sudan III; K: vanilina clorídrica. Abreviaturas: ct: cutícula; dr: drusa; ep: epiderme; pe: parênquima esponjoso; pp: parênquima paliçádico; xi: xilema. Barras: A = 500 μm; B-F = 50 μm; G = 100 μm; H-K = 50 μm

Com relação a histoquímica, Pereira (2007), ao realizar análise comparativa entre as folhas de *A. brasiliana* e *A. dentata*, encontrou mucilagem no parênquima próximo ao feixe vascular e grande quantidade de antocianina em toda a planta, além da presença de polifenóis, alcaloides, óleos voláteis, corroborando com o presente estudo, além de flavonoides e amido. No entanto, não ocorreu a elucidação de taninos, lignina e a natureza dos cristais. Santos *et al*. (1995), por meio de estudos fitoquímicos do extrato hexânico das folhas de *A. brasiliana*, evidenciou a presença de compostos fenólicos, metabólito que foi histolocalizado no presente estudo, além de terpenos e esteroides, que por sua vez não foram observados no presente trabalho.

A natureza das inclusões cristalinas mencionada, não foi citada nos trabalhos analisados, uma vez que é necessário a reação com ácido clorídrico para evidenciar a solubilidade destas inclusões, confirmando a composição química dos cristais. Metcalfe e Chalk (1950), afirmam que a presença e a forma que os cristais assumem nas plantas podem auxiliar na caracterização botânica, sendo relevante para identificação da espécie.

CONCLUSÃO

Alternanthera brasiliana (L.) O. Kuntze é uma espécie com diversos usos tradicionais e atividades farmacológicas comprovadas. Nesse sentido, os resultados encontrados evidenciam características importantes para diferenciar *A. brasiliana* de outras espécies

do gênero ou de gêneros distintos que possuem mesma sinonímia popular, o que contribui para seu controle de qualidade. Características como presença de canais secretores na raiz e caule; pecíolo com formato plano-convexo; lâmina foliar anfiestomática, apresentando além dos tipos de estômatos já descritos o tipo tetracítico; e nervura biconvexa, auxiliam na distinção das espécies do gênero *Alternanthera*. Além disso, o estudo histoquímico evidenciou o local de acúmulo dos metabólitos: alcaloides, compostos fenólicos, lignina, amido, compostos lipofílicos e taninos, evidenciando também que os cristais presentes na espécie são de oxalato de cálcio. Portanto, a falta de estudos que forneçam informações completas e detalhadas sobre as características anatômicas e histoquímicas da espécie, comprova a importância destes resultados.

REFERÊNCIAS

Alves SK, Benevenuti AS & Larocca D. 2013. Comparação anatômica de Alternanthera brasiliana (l.) O. Kuntze (amaranthaceae) cultivada em quintais no município de Alta Floresta-MT. Seminário de biodiversidade e agroecossistemas amazônicos 1.

Betoni R, Mussury RM, Batista MR, Scalon, SDPQ, Gomes AA & Silva MA. 2006. Morfo-anatomia foliar comparada entre Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze e Alternanthera tenella Colla (Amaranthaceae). Congresso Brasileiro de Olericultura 46: 658-658.

Bianchi VJ, Rubin S, de Magalhães Bandeira J, Garcia EN, Peters JA & Braga EJB. 2016. Variabilidade genética em plantas do gênero Alternanthera Forssk. (Amaranthaceae). Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, 1178-1192.

Brochado CDO, Almeida APD, Barreto BP, Costa LP, Ribeiro LS, Pereira R L DC, ... Costa SS. 2003. Flavonol robinobiosides and rutinosides from Alternanthera brasiliana (Amaranthaceae) and their effects on lymphocyte proliferation in vitro. Journal of the Brazilian Chemical Society 14 (3): 449-451.

Bukatsch F. 1972. Bemerkungen zur doppelfärbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos 61 (8): 255.

Caetano N, Saraiva A, Pereira R, Carvalho D, Pimente, MCB & Maia MBS. 2002. Determinação de atividade antimicrobiana de extratos de plantas de uso popular como antiflamatório. Revista Brasileira de farmacognosia 12: 132-135.

Delaporte RH, Milaneze MA, Mello JCPD, & Jacomassi E. 2002. Estudo farmacognóstico das folhas de Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze (Amaranthaceae). Acta Farm. Bonaerense 21 (3): 169-74.

Duarte MDR & Debur MDC. 2004. Characters of the leaf and stem morpho-anatomy of Alternanthera brasiliana (L.) O. Kuntze, Amaranthaceae. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas 40 (1): 85-92.

Fank-de-Carvalho SM, Marchioretto MS, & Báo SN. 2010. Anatomia foliar, morfologia e aspectos ecológicos das espécies da família Amaranthaceae da Reserva Particular do Patrimônio Natural Cara Preta, em Alto Paraíso, GO, Brasil. Biota Neotropica 10: 77-86.

Gabe M. 1968. Techniques histologiques. Masson & Cie, Paris.

Jensen WA. 1962. Botanical histochemistry, principles and practice. W. H. Freeman, San Francisco.

Johansen DA. 1940. Plant microtechnique. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.

Kraus JE & Arduin M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Rio de Janeiro: EDUR.

Krauter D. 1985. Erfahrungen mit Etzolds FSA-Färbung für pflanzenschnitte. Mikrokosmos 74: 231-233.

Lagrota MHC, Wigg MD, Santos MMG, Miranda MMFS, Camara FP, Couceiro JNSS & Costa SS. 1994. Inhibitory activity of extracts of Alternanthera brasiliana (Amaranthaceae) against the herpes simplex virus. Phytotherapy Research 8 (6): 358-361.

Mace ME & Howeel CR. 1974. Histochemistry and identification of condensed tannin precursor in roots of cotton seedling. Canadian Journal of Botany 52 (11): 2423-2426.

Mace ME, Bell AA & Stipanovic RD. 1974. Histochemistry and isolation of gossypol and related terpenoids in root of cotton seedlings. Phytopathology 64(10): 1297-1302.

Metcalfe CR & Chalk L. 1950. Anatomy of the dicotyledons. Oxford: Claredon Press.

Metcalfe CR & Chalk L. 1972. Anatomy of the dicotyledons - Leave, steam and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses. Oxford: Claredon Press.

Pereira DF, Zanon RB, Zanetti GD., Manfron MP & Athayde ML. 2008. Morfo-anatomia das Folhas de Alternanthera brasiliana e Alternanthera dentata (Amaranthaceae). Latin American Journal of Pharmacy 27 (2): 178.

Pereira DF. 2007. Morfoanatomia e histoquímica comparativa entre Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze e Alternanthera dentata (Moench) Stuchlik; estudo fitoquímico e biológico de Alternanthera brasiliana. Santa Maria, Brasil: Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação de Mestrado.

Rodrigues VEG & Carvalho DD. 2001. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande–Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia 25 (1): 102-123.

Santos ARS, Filho VC, Yunes RA & Calixto JB. 1995. Further Studies on the Antinociceptive Action of the Hydroalcoholic Extracts from Plants of the Genus, Phyllanthus. Journal of Pharmacy and Pharmacology 47 (1): 66-71.

Sass JE. 1951. Botanical microtechnique. The Iowa State College Press, Ames, Second Edition.

Senna LR. 2009. Tipos de tricomas foliares em espécies brasileiras de Alternanthera Forsk (Amaranthaceae). 60º Congresso Nacional de Botânica.

Senna LR. 2015. Revisão taxonômica das espécies brasileiras de Alternanthera Forssk (Amaranthaceae Juss.). Feira de Santana, Brasil: Universidade Estadual de Feira de Santana. Tese de Doutorado.

Souza MM, Kern P, Floriani AEO, Cechinel-Filho V. 1998. Analgesic properties of a hydroalcoholic extract obtained from Alternanthera brasiliana. Phytotherapy Research 12 (4): 279-281.

Yoder LR & Mahlberg PG. 1976. Reactions of alkaloid and histochemical indicators in laticifers and specialized parenchyma cells of Catharanthus roseus (Apocynaceae). American Journal of Botany 63: 1167-1173.

MACEDO, A. F. et al. Pharmacological and phytochemical studies of callus culture extracts from Alternanthera brasiliana. **Die Pharmazie**, v. 54, n. 10, p. 776-777, 1999.

CAVALCANTI, Deyvson Rodrigues; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. The "hidden diversity" of medicinal plants in northeastern Brazil: diagnosis and prospects for conservation and biological prospecting. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, 2013.

CABRAL, G. A. L.; MACIEL, Jefferson R. Levantamento etnobotânico da coleção de plantas medicinais do jardim botânico do Recife, PE. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 6, n. 2, p. 121-129, 2011.

Silva LC, Pegoraro KA, Pereira AV, Esmerino LA, Cass QB, Barison A, Beltrame FL. 2011. Antimicrobial activity of Alternanthera brasiliana Kuntze (Amaranthaceae): a biomonitored study. Lat. Am. J. Pharm. 30(1):147–153.

VENDRUSCOLO, Giovana Secretti; MENTZ, Lilian Auler. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 61, n. 1/2, p. 83-103, 2006.

EL-GHAMERY, A. A.; SADEK, Ahmed M.; ABD ELBAR, Ola H. Root anatomy of some species of Amaranthus (Amaranthaceae) and formation of successive cambia. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 60, n. 1, p. 53-60, 2015.

CAPÍTULO 2

ETNOINVESTIGAÇÃO DO SERVIÇO DE FEIJOADA DO QUILOMBO DO GROTÃO (NITERÓI, RJ) E SUA POTENCIAL PROTEÇÃO POR INDICAÇÃO GEOGRÁFICA

Data de aceite: 04/07/2022
Data de submissão: 05/05/2022

Caio Soares Lopes
Academia de Propriedade Intelectual e Inovação, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/4008245236940922

Odara Horta Boscolo
Departamento de Botânica, Universidade Federal Fluminense, Niterói
http://lattes.cnpq.br/6656933554814005

Lucia Regina Rangel de Moraes Valente Fernandes
Academia de Propriedade Intelectual e Inovação, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/6915167878159935

RESUMO: As Comunidades Tradicionais são importantes detentoras de conhecimento tradicional associado à biodiversidade, que contribui para a preservação ambiental e o desenvolvimento de novas tecnologias. Esses conhecimentos são alvos de apropriação indevida por grandes indústrias e não possuem um sistema eficaz para sua proteção. As Indicações Geográficas são ativos intangíveis que reconhecem nomes de lugares que se tenham tornado conhecidos como centro de extração e fabricação de produtos ou prestação de serviços. Sendo assim, as Indicações Geográficas podem servir como um mecanismo eficaz de proteção aos conhecimentos tradicionais? O objetivo deste trabalho foi analisar o potencial de proteção de conhecimentos tradicionais através de Indicação Geográfica, com base no estudo de caso do Quilombo do Grotão. Para isso, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os moradores da comunidade que estão diretamente ligados à prestação do serviço, além da análise de sua reputação, verificada através de matérias de jornais e redes sociais. As entrevistas revelaram que a comunidade reside no local há mais de 50 anos e que houve afastamento dos costumes quilombolas devido à instalação de uma Unidade de Conservação na região. O serviço gastronômico-cultural de feijoada reaproximou os moradores de sua cultura e se tornou o principal meio de sustento da comunidade. O reconhecimento deste serviço perante a sociedade abre a possibilidade de registro de uma Indicação de Procedência, que poderá trazer desenvolvimento econômico, cultural e social para a região, além da agregação de valor ao serviço, da valorização das manifestações cultural quilombolas e da divulgação de sua história.
PALAVRAS-CHAVE: Comunidade tradicional; Indicação Geográfica; Quilombola; Feijoada.

ETHNOINVESTIGATION OF THE FEIJOADA SERVICE OF QUILOMBO DO GROTÃO (NITERÓI, RJ) AND ITS POTENTIAL PROTECTION THROUGH GEOGRAPHICAL INDICATION

ABSTRACT: Traditional communities are important keepers of traditional knowledge associated with biodiversity, which contributes

to environmental preservation and the development of new technologies. This knowledge is the target of misappropriation by large industries and does not have an effective system for its protection. Geographical Indications are intangible assets that recognize the names of places that have become known as centers for the extraction and manufacture of products or provision of services. Therefore, can Geographical Indications suit as an effective mechanism for protecting traditional knowledge? The objective of this work was to analyze the potential of protecting traditional knowledge through Geographical Indication, based on the case study of Quilombo do Grotão. For this, semi-structured interviews were carried out with the residents of the community who are directly linked to the provision of the service, in addition to the analysis of their reputation, verified through newspaper articles and social media. The interviews revealed that the community has lived in the area for more than 50 years and that there has been a departure from quilombola customs due to the installation of a Conservation Unit in the region. The gastronomic-cultural service of feijoada brought the residents closer to their culture and became the main livelihood of the community. The recognition of this service before society opens the possibility of registering an Indication of Origin, which may bring economic, cultural and social development to the region, in addition to adding value to the service, valuing quilombola cultural manifestations and the dissemination of its history.
KEYWORDS: Traditional community; Geographical Indication; Quilombola; Feijoada.

1 I INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que possui a maior biodiversidade do planeta, além de “uma rica sociobiodiversidade, representada por mais de 200 povos indígenas e por diversas comunidades (...) que reúnem inestimável acervo de conhecimento tradicional sobre a conservação da biodiversidade” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.d.]). Eles envolvem saberes empíricos, práticas, crenças e costumes, construídos através de diversas gerações, quanto ao uso de vegetais, microorganismos ou animais. Todavia, esses conhecimentos não se limitam a uma coleção de espécies conhecidas, mas incluem os complexos saberes para sua extração, preparação e utilização em determinadas situações (ALMEIDA, 2004).

As comunidades tradicionais são detentoras destes conhecimentos e podem ser caracterizadas pela dependência da natureza, pelo conhecimento aprofundado sobre o meio ambiente, que é transferido oralmente, pela ocupação do território por várias gerações, pela importância das atividades de subsistência e pela autoidentificação (BRASIL, 2007).

Dentre tais comunidades tradicionais, encontram-se os quilombolas (ou comunidades remanescentes de quilombos). Eles são descendentes de escravos negros que se reúnem em comunidades e, muitas vezes, vivem na antiga fazenda deixada pelos proprietários. Para regulamentar o reconhecimento do direito à propriedade e seus respectivos títulos, garantidos pelo Artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, o Governo Federal, através do Decreto nº 4.887, de 20 de Novembro de 2003, define quilombolas como: “grupos étnico-raciais [...] com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência

à opressão histórica sofrida” e as terras ocupadas por eles como “as utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural” (BRASIL, 2003). Portanto, este conceito se refere a grupos que praticam suas atividades cotidianas de resistência e reprodução de modo de vida, em território consolidado, sendo definidos pela experiência vivida, trajetória comum e continuidade enquanto grupo (UNB, 2005).

O período colonial brasileiro foi caracterizado pelos extensos anos de escravidão negra e tornou o Brasil o maior importador de escravos africanos, quando diversas etnias foram trazidas de diferentes regiões da África. Isto acabou contribuindo para a miscigenação do povo brasileiro, com a associação de variadas culturas, tradições e saberes. Porém, a falta de políticas públicas após a escravatura causou enorme desigualdade entre os negros e o resto da sociedade (ROCHA, 2014).

Muitas comunidades tradicionais, por reproduzirem seus costumes relacionados às atividades de subsistência, não estão inseridas no atual sistema de mercado. Para garantir sua sobrevivência, oferecem produtos e serviços diferenciados pelo seu conhecimento tradicional agregado, que acabam adquirindo uma qualidade singular. No caso quilombola, sua cultura está diretamente relacionada à feijoada, ao samba, à capoeira, ao jongo, dentre outros.

A feijoada é um prato típico nacional, que surgiu no Rio de Janeiro, através da mistura de costumes brasileiros e portugueses. Diferentemente do que se acredita no “folclore alimentar”, a feijoada não surgiu nos engenhos de açúcar, como alimento de escravos. A associação entre o feijão-preto e a farinha de mandioca já era um alimento difundido em todas as casas da cidade, independente da hierarquia social. Para os indígenas e os africanos, cozinhar os alimentos juntos era considerado um veneno ou extravagância e trazia resultados perigosos, mas na tentativa de se obter uma refeição única juntou-se o cozido português de carnes e verduras ao feijão-preto, muito popular nessa região (CASCUDO, 2004). Devido ao fato do Rio de Janeiro ser uma cidade portuária, que recebia diversos hóspedes provisórios, os hábitos alimentícios do local eram facilmente difundidos para o restante do país (EL-KAREH, 2008). Segundo Dória (2014), a feijoada se tornou símbolo nacional porque “representa um alívio da tensão cultural criada pela escravidão que dificultava a determinação de um lugar social para os ex-cativos”. Ela possui a propriedade de subverter o sentido negativo e dramático da escravidão, celebrando e integrando os ex-escravos ao corpo nacional.

O Quilombo do Grotão é uma comunidade quilombola localizada no município de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro, há mais de 50 anos. A comunidade se encontra dentro das limitações de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, dificultando a reprodução do seu estilo de vida por não permitir a moradia fixa humana. Seu serviço gastronômico-cultural tem como protagonista a feijoada na lenha, que está relacionada à roda de samba, à capoeira, ao jongo, ao artesanato e doces tradicionais, e ao longo dos anos tornou-se o diferencial da comunidade. O desenvolvimento do serviço atingiu tamanha

notoriedade qualitativa que é reconhecido na cidade como a “Feijoada do Quilombo”, abrindo a possibilidade de proteção do serviço através de Indicação Geográfica, uma espécie de Propriedade Industrial.

A Propriedade Industrial é uma ferramenta jurídica que protege os bens imateriais, garantindo os direitos relativos à criação e capacidade inventiva da mente humana. A fim de incentivar a criatividade, disseminação e aplicação de seus resultados, ela concede direitos aos seus titulares, além de fomentar a concorrência e promover o desenvolvimento econômico (GRAU-KUNTZ, 2015). Os tipos de Propriedade Industrial passíveis de proteção no Brasil são as Patentes, Desenhos Industriais, Marcas e Indicações Geográficas (IG) (INPI, [s.d.]).

Na definição do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (em inglês, TRIPS), as IG são uma localidade do território que seja responsável pela qualidade ou reputação de um produto devido à sua origem geográfica (TRIPS, 1994). A IG valoriza e garante a sustentabilidade de tradições, costumes, saberes, práticas e outros bens imateriais que estão relacionados a uma origem geográfica específica e podem ser considerados catalisadores do desenvolvimento da região (NIEDERLE, 2011). Este desenvolvimento pode ser percebido através do aumento da procura pelos produtos, do valor agregado, da geração de mais empregos, além de outras atividades que não estejam diretamente relacionadas ao bem protegido, como o turismo na região (LOCATELLI, 2006). Por proteger produtos e serviços de produtores que estão inseridos em uma determinada região, a IG tem o coletivismo como parte essencial de seu conceito (BHAT, 2009).

No Brasil, as IG foram estabelecidas pela Lei nº 9.279, de 14 de Maio de 1996, e segundo o Artigo 176, essa proteção é possível a partir de duas espécies: Indicação de Procedência e Denominação de Origem (BRASIL, 1996):

> “Art. 177 - Considera-se indicação de procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.
>
> Art. 178 - Considera-se denominação de origem o nome geográfico de país, cidade, região, ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.”

O objetivo deste trabalho foi analisar o potencial de proteção de conhecimentos tradicionais através do ativo intangível IG, com base no estudo de caso do Quilombo do Grotão. Na falta de um sistema próprio para a proteção de conhecimentos tradicionais, as IG podem funcionar com uma alternativa eficaz?

A estratégia escolhida para a realização da pesquisa foi o estudo de caso, devido a sua capacidade de compreender os fenômenos individuais, o tipo de questão de pesquisa, o nível de controle sobre eventos comportamentais e a prioridade aos acontecimentos

contemporâneos (YIN, 2001). Utilizou-se a abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico e entrevistas, na qual a quantificação dos dados não é primordial para os estudos (FINDLAY *et al.*, 2006).

O estudo foi realizado no Quilombo do Grotão, uma comunidade tradicional quilombola localizada no bairro Engenho do Mato, no município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro, dentro das delimitações do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET), uma UC de Proteção Integral. A área ocupada pela comunidade não está demarcada oficialmente, embora suas manifestações culturais ocorram aproximadamente entre as coordenadas 22°56'28.1"S 43°00'20.3"O e 22°56'29.2"S 43°00'18.8"O.

Essas atividades acontecem em uma estrutura chamada pelos moradores da comunidade de "restaurante" com espaço coberto que comporta 100 pessoas sentadas, espaço aberto que comporta 50 pessoas em pé e 20 sentadas, além de uma cozinha equipada para o preparo da feijoada.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas em bases de dados e plataformas de periódicos, como o Periódicos CAPES, assim como na mídia, em jornais e sites de notícias, para um maior conhecimento sobre a região, conflitos, opiniões e demais aspectos que envolvam esta pesquisa. Também foram acompanhadas as páginas da comunidade nas redes sociais Facebook, Instagram e o blog por eles mantido.

Foram realizadas visitas periódicas ao Quilombo do Grotão, no período de 2014 a 2019, para entrevistas formais com cinco pessoas que moram no local e são diretamente ligadas ao serviço oferecido na comunidade. A técnica utilizada no campo foi a de observação não-participante, na qual o pesquisador está em contato com a comunidade e seus costumes, mas sem integrar-se a ela (MARCONI; LAKATOS, 2003). Para a escolha dos informantes a técnica utilizada foi a "bola de neve", na qual o informante principal indica outros informantes para dar continuidade à pesquisa (BAILEY, 1994), de acordo com sua relação com o serviço da feijoada. Os entrevistados foram José Renato Gomes da Costa, 49 anos; Barbara Lisbôa Furtado, 28 anos; I. C. L. M [este informante preferiu manter seu nome em sigilo], 32 anos; Maria Alice Lisbôa de Oliveira, 65 anos; e Sandra Lisbôa de Oliveira, 36 anos.

Entrevistas foram agendadas previamente com os informantes e registradas a partir de um gravador digital, com o seu devido consentimento. Essas entrevistas eram semi-estruturadas, na qual há um roteiro de assuntos a ser seguido, e permitiam maior flexibilidade quanto à abordagem do assunto, possuindo questões abertas, fechadas, diretas e indiretas (ALEXIADES, 1996). Além disso, também foram realizadas entrevistas informais nos dias de festa na comunidade, registradas em um diário de campo a partir de anotações e observações feitas pelo pesquisador.

2 | ESTUDO DE CASO: QUILOMBO DO GROTÃO

A história de formação do Quilombo do Grotão foi contada através dos moradores da comunidade entrevistados, netos e bisnetos de Manoel Bonfim, patriarca da comunidade. A pós-abolição da escravatura em 1888, não se deu de maneira planejada. Os ex-escravos continuavam levando o mesmo estilo de vida, pois não foram criadas políticas apropriadas para sua integração à sociedade como cidadãos (MENEZES, 2009). Na década de 1920, Manoel Bonfim, filho de escravos, deixou o Sergipe e veio para o Rio de Janeiro trabalhar na Fazenda Engenho do Mato de propriedade da Sra. Irene Lopes Sodré, que abrangia diversos bairros da região. Produzia-se principalmente cana-de-açúcar e açúcar, até que essas atividades entraram em decadência. Durante a II Guerra Mundial a fazenda tornou-se produtora de tijolos, a fim de contornar a crise financeira em que estava inserida, mas não obteve sucesso. Em 1948, a Sra. Irene Lopes Sodré faleceu e cada um dos trinta colonos que trabalhavam na fazenda recebeu como indenização um pequeno sítio e 3.000 mudas de banana para dar continuidade às suas vidas. Os herdeiros da Sra. Sodré, através da empresa Terrabraz, fizeram o loteamento da fazenda em 1949 desconsiderando a indenização dada aos colonos.

A partir deste momento inicia-se um conflito envolvendo três partes: a rural, representada pelos ex-colonos e sitiantes; a urbana, representada pelos proprietários provenientes do loteamento realizado pelos herdeiros da fazenda; e a ambiental, representada pelo Estado do Rio de Janeiro. Com o intuito de solucionar o impasse causado pela disputa de terras, o Governo do Estado do Rio de Janeiro expropriou parte da Fazenda Engenho do Mato e criou o Plano de Ação Agrária para assentar os sitiantes, em 1961, o que se tornaria a primeira reforma agrária do Estado do Rio de Janeiro. Porém, com o golpe militar de 1964, o Plano de Ação Agrária acabou sendo interrompido (MENDONÇA, 2006).

Ainda que de posse legal das terras estabelecida pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, os sitiantes ainda sofriam com a pressão estabelecida pela expansão imobiliária da década de 70. Plantações e casas dos trabalhadores foram incendiadas e destruídas, obrigando muitas das famílias a deixarem a região.

Contudo, Manoel Bonfim e sua família resistiram, se instalando no sítio herdado e dando início à comunidade quilombola. Seu filho começou a trabalhar vendendo banana e aipim, e produzindo carvão vegetal com os recursos encontrados na Mata Atlântica. O transporte destes produtos era feito por carroças de burros até o Largo da Batalha, onde eram fornecidos para grande parte de Niterói.

No final da década de 80 começou-se um movimento para a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica, promovido por ambientalistas e com apelo da população O projeto pretendia criar uma Unidade de Conservação de Proteção Integral na Serra da Tiririca, cuja área se sobrepunha àquela ocupada pela comunidade.

Com a efetiva instalação do PESET, em 1992, as atividades e costumes quilombolas

de Manoel Bonfim foram sendo deixadas de lado, já que não se podia mais produzir ou extrair recursos naturais nas delimitações do parque. Isso causou o distanciamento da comunidade da terra, pois os moradores precisaram procurar outros tipos de emprego para sustentar suas famílias. O filho de Manoel Bonfim se tornou inspetor da escola da região e sua esposa passava roupa para clientes. As netas de Manoel Bonfim se formaram professoras no Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho e exerceram esta profissão até se aposentarem. José Renato Gomes, conhecido como "Renatão", trabalhou como segurança de banco por muitos anos. Hoje em dia, Renatão, que é neto de Manoel Bonfim, representa a liderança da comunidade quilombola.

Os conflitos ambientais, que até então estavam estabilizados, foram retomados em 2003 com as intenções de desapropriação das comunidades residentes do PESET. Entretanto, desta vez, pois a categoria desta UC não permite moradias fixas e interferência humana.

Com a instalação do PESET e a proibição de manipular a terra, algumas plantações que existiam no sítio foram sumindo devido à ocorrência de diversas secas e incêndios, os quais eram controlados pelos próprios moradores.

A criação da Associação de Comunidades Tradicionais do Engenho do Mato (ACOTEM), em 2004, cuja sede é o Quilombo do Grotão, resgatou as atividades culturais da comunidade. O líder quilombola e neto de Manoel Bonfim, Renatão, introduziu a ideia de fazer a feijoada na lenha para ser servida durante as reuniões da associação. Com o passar do tempo, a feijoada ganhou companhia da roda de samba de raiz e começou a ser realizada com mais frequência, tornando-se o principal meio de sustento da comunidade, que hoje em dia é composta por aproximadamente 60 pessoas, das quais 12 trabalham diretamente no serviço gastronômico-cultural prestado.

> "A história do Quilombo vem com a resistência em permanecer na Serra da Tiririca porque a gente fez aqui a sede pra reunir as pessoas que moravam na Serra pra lutar contra a desapropriação. Foi assim que começou a feijoada, numa dessas reuniões. Aí a gente foi seguindo, as pessoas chegavam aqui e falavam 'poxa, hoje não vai ter a feijoada?' e a gente começou a fazer todo final de semana." [Renatão, neto de Manoel Bonfim].

Além do serviço gastronômico-cultural da feijoada que atrai centenas de visitantes ao Quilombo do Grotão, outros projetos são desenvolvidos pela comunidade. Mensalmente, o Quilombo recebe a visita de escolas no projeto de educação ambiental Respire Melhor, no qual as crianças realizam a plantação de uma muda de vegetação nativa do PESET para simbolizar a conscientização do cuidado ao meio ambiente. Esse projeto de educação ambiental recebe ainda mais visitantes na Semana do Meio Ambiente, quando uma programação de atividades especiais é planejada para receber mais escolas. Além disso, uma parceria com a empresa Terra Brasilis agenda visitações de estrangeiros à comunidade através de um projeto de turismo ecológico sustentável.

> “A gente faz eventos com escolas também, fazendo palestras nas escolas ou recebendo as visitações escolares. Quando a gente recebe essas visitas escolares ou de estrangeiros, a gente sempre planta uma muda nativa da própria Serra da Tiririca mesmo. É simbólica, mas o replantio é importante pra conscientização. A gente tem recebido cerca de uma escola por mês, às vezes duas escolas por mês. Se pudessem eles marcavam todo dia, mas a gente acaba tendo outras atividades. A gente costuma fazer a Semana do Meio Ambiente, que aí cada dia vem duas escolas (uma de manhã e uma de tarde) durante a semana inteira, num projeto de educação ambiental. Tem uma empresa de turismo, que é a Terra Brasilis, que ele, um companheiro aqui do Engenho do Mato, ele sempre fecha viagens com estrangeiros e sempre vem aqui no Quilombo e a gente também faz esse plantio. O nome desse projeto é Respire Melhor, que é plantar uma árvore simbólica, mas quando ela crescer vai continuar gerando oxigênio que a gente tanto precisa.” [Bárbara Lisboa, bisneta de Manoel Bonfim].

Na Semana da Consciência Negra também são realizadas diversas atividades culturais com os visitantes. Há oficinas de jongo, rodas de capoeira, samba de raiz, feijoada na lenha, homenagens às pessoas ativistas da resistência das comunidades tradicionais, dentre tantos outros. Entretanto, um projeto que ganhou destaque na comunidade é o Quilombo Solar, que consiste na instalação de um sistema solar fotovoltaico para a captação e utilização de energia solar pelos moradores da comunidade, transformando o Quilombo do Grotão em pioneiro na utilização de energias renováveis pelos povos tradicionais. Este projeto pretende solucionar um dos principais problemas estruturais enfrentado pela comunidade: a energia elétrica. Além disso, há geração de empregos através da capacitação de jovens para a instalação do sistema, que posteriormente treinarão outros jovens expandindo o projeto pra outras comunidades.

> “Um dos principais problemas que a gente tem é o de energia elétrica. A Ampla, que é a distribuidora da cidade, ela não instala postes dentro do Parque. E a energia quando chega, já chega fraca. E aí esse sistema (Quilombo Solar) vai harmonizar um pouco mais. (...) Além de fazer essa ponte com a preservação, ainda tem a proposta de gerar empregos verdes pros jovens que estão sendo treinados participando das capacitações e depois dessa conclusão do curso que o Quilombo seja um centro de formação pros próximos projetos solares que a gente vai fazer com as outras comunidades. Esses que vão se formar agora serão os próximos monitores dos outros.” [Bárbara Lisboa, bisneta de Manoel Bonfim].

Em 2004, com a retomada do conflito ambiental, começou-se uma reivindicação sobre os direitos quilombolas, garantidos pela Constituição, às terras habitadas pela comunidade. Atualmente, o direito de titulação dessas terras representa uma forma de reparação da desigualdade causada pelos anos de escravidão, a proteção do patrimônio dos quilombolas e simboliza sua resistência.

A comunidade do Quilombo do Grotão obteve sua certificação de autenticidade em 20 de Maio de 2016, após seis anos de luta para alcançar esse marco importante para a comunidade, que agora se encontra um passo mais próximo a conseguir seu direito de

titulação das terras onde vivem (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2016).

Também em 2016, o Quilombo do Grotão foi estabelecido como um Ponto de Cultura da política “Cultura Viva”. Este projeto é um convênio entre a Prefeitura de Niterói (Secretaria Municipal das Culturas e da Fundação de Arte de Niterói) e o Governo Federal (Secretaria da Cidadania e da Diversidade Cultural), no qual “foi feito um mapeamento de toda a produção cultural da periferia da cidade, com o objetivo de aumentar a interlocução entre a Prefeitura e as ações realizadas em nível local, fortalecendo-as e potencializando-as” (CULTURA VIVA NITERÓI, 2020).

A comunidade do Quilombo do Grotão, desde a criação da ACOTEM em 2004, vem realizando atividades que resgatam sua tradição e cultura. O espaço utilizado para isso vem passando por transformações para melhor atender o público. Renatão busca inspiração em outros eventos e investe na melhoria da infraestrutura do local, que vão desde reformas à personalização de ferramentas com a identidade visual da comunidade.

O serviço gastronômico-cultural prestado pela comunidade é composto da feijoada na lenha, roda de samba de raiz, roda de capoeira, jongo, artesanato e doces tradicionais. A interface entre a gastronomia e a experiência cultural é o diferencial que faz deste serviço um ponto de referência na cidade.

A feijoada na lenha é servida em todos os finais de semana, aos sábados e domingos. A feijoada é composta de feijão preto cozido com carnes bovinas e suínas, e acompanhada de arroz branco, couve refogada, farofa, torresmo e laranja. É servida por um preço fixo como *self-service*, onde é disposta em um local para que os clientes se sirvam; ou como rodízio, no qual o cliente pode se servir mais de uma vez. Os ingredientes são comprados no mercado central da cidade, já que o PESET proíbe o plantio nas suas delimitações. Como protagonista do serviço gastronômico-cultural, a feijoada na lenha é o que garante a reputação e o sustento da comunidade, e ainda o que permite a existência de outros componentes integrados ao serviço, como a roda de samba, capoeira, jongo, artesanato e doces tradicionais.

Os conhecimentos, inovações e práticas de comunidades tradicionais são relevantes para a conservação ambiental e, por isso, faz-se urgente sua proteção. Enquanto não surge um sistema *sui generis* capaz de atender às particularidades desses conhecimentos, as IG mostram-se mecanismos eficientes a esta proteção, devido sua inerente coletividade, sua validade infinita e sua intrínseca territorialidade.

A história do Quilombo do Grotão remete à década de 1920 e comprova sua tradicional relação com o território em que está inserido, através de sua reprodução física e cultural. A origem do serviço gastronômico-cultural marca o momento político que a comunidade vivia e simboliza sua resistência para manter sua identidade quilombola. Além disso, os moradores encontraram no serviço uma alternativa econômica para a permanência na região, diminuindo a emigração e a procura de empregos fora da comunidade.

Atualmente, o serviço prestado pelo Quilombo do Grotão, além de servir como

sustento de diversas famílias, proporciona oportunidades para que diferentes projetos também sejam realizados, trazendo cultura, turismo, lazer, arte e melhoria na infraestrutura da região.

A Indicação de Procedência requer que um nome geográfico tenha se tornado conhecido como centro de prestação de determinado serviço. Através de matérias de jornais, de avaliação de redes sociais, de cartazes de divulgação e observação de eventos na comunidade, conclui-se que o Quilombo do Grotão possui reputação para o registro deste ativo de Propriedade Industrial. A Indicação de Procedência servirá de catalisador de um desenvolvimento ainda maior na área, aumentando a autoestima da comunidade, agregando valor à prestação do serviço tradicional realizado, fortalecendo a relação de sustentabilidade com o meio ambiente e auxiliando a divulgar a sua história. Ademais, poderá servir como um instrumento reparador de danos acumulados pelas práticas escravagistas.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a analisar o potencial de proteção de conhecimentos tradicionais através de IG, e depois de avaliados os resultados conclui-se que o serviço prestado pela comunidade Quilombo do Grotão cumpre os requisitos para o registro da Indicação de Procedência.

Espera-se que este trabalho sirva de subsídio para o pedido de registro de Indicação de Procedência e, com o efetivo registro, sendo a primeira IG de serviços prestados por uma comunidade quilombola no mundo, outras comunidades tradicionais sejam incentivadas a buscar a proteção de seus produtos e serviços.

Por fim, para trabalhos futuros é proposto que se identifiquem potenciais produtos e serviços de comunidades tradicionais passíveis de proteção por IG, fortalecendo assim o cenário de IG brasileiras e de proteção de conhecimentos tradicionais. Também é recomendado que sejam criadas políticas públicas para divulgar e facilitar a interação entre os agentes envolvidos nesta dinâmica, já que não há uma entidade responsável por mediar os aspectos técnicos relacionados ao registro de IG por comunidades tradicionais.

REFERÊNCIAS

ALEXIADES, Miguel. **Collecting Ethnobotanical Data: an introduction to basic concepts and tecniques**. *In*: ALEXIADES, Miguel. Selected guidelines for ethnobotanical research: A field manual**.** New York: The New York Boranical Garden, p. 53–94, 1996.

ALMEIDA, Alfredo. **Amazônia: a dimensão política dos "conhecimentos tradicionais " como fator essencial de transição econômica – pontos resumidos para uma discussão**. Somanlu, n. 1, p. 9–28, jan./jun., 2004.

BAILEY, Kenneth. **Methods of Social Research**. 4. ed. New York: The Free Press, 1994.

BHAT, Ishwara. **The role of collective bodies in protection of intellectual property rights in India**. Journal of Intellectual Property Rights, v. 14, p. 214–225, mai., 2009.

BRASIL. **LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, 1996. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em: 05 mai. 2022.

BRASIL. **DECRETO Nº 4.887, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2003**. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, 2003. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4887.htm>. Acesso em: 05 mai. 2022.

BRASIL. **DECRETO Nº 6.040, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm>. Acesso em: 05 mai. 2022.

CASCUDO, Luis. **História da Alimentação no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Global, 2004.

CULTURA VIVA NITERÓI. **Ponto e Pontão de Cultura**. 2020. Disponível em: <http://www.culturavivaniteroi.com.br/institucional.php>. Acesso em: 20 jan. 2020.

DÓRIA, Carlos. **Formação da culinária brasileira**. 1. ed. São Paulo: Três Estrelas, 2014.

EL-KAREH, Almir. **A vitória da feijoada ou a culinária como afirmação da identidade brasileira (1808-1840)**. Anais do IV Encontro Nacional de Estudos do Consumo, Rio de Janeiro, 2008.

FINDLAY, Eleide; COSTA, Mauro; GUEDES, Sandra. **Guia para elaboração de projetos de pesquisa**. UNIVILLE, Joinville, 2006.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **PORTARIA Nº 103, DE 16 DE MAIO DE 2016**, 2016.

GRAU-KUNTZ, Karin. **O que é Propriedade Intelectual?** IP-IURISDICTIO, 2015.

INPI. **A Propriedade Intelectual e o Comércio Exterior: conhecendo oportunidades para seu negócio**, [s.d.].

LOCATELLI, L. **O reconhecimento e a proteção jurídica das indicações geográficas como instrumento de desenvolvimento econômico**. Tese. (Doutorado em Direito). Centro de Ciências Jurídicas, UFSC, Florianópolis, 2006.

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDONÇA, Lucia. **Fazenda Engenho do Mato (Niterói-RJ): breve histórico dos conflitos gerados pelo parcelamento do solo - de ontem e, de hoje, como atual bairro Engenho do Mato**. Monografia. (Bacharelado em História). Universidade Salgado de Oliveira, Niterói, 2006.

MENEZES, Jaci. **Abolição no Brasil: a construção da liberdade**. HISTEDBR, n. 36, p. 83–104, dez., 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira**. [s/d]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 20 jan. 2020

NIEDERLE, Paulo. **Compromissos para a qualidade: projetos de indicação geográfica para vinhos no Brasil e na França**. Tese. (Doutorado em Ciências Sociais). Instituto de Ciências Humanas e Sociais, UFRRJ, Rio de Janeiro, 2011.

ROCHA, Joyce. **Quilombo São José da Serra: o etnoconhecimento na perspectiva socioambiental**. Tese. (Doutorado em Meio Ambiente). UERJ, Rio de Janeiro, 2014.

TRIPS. **Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights**, 1994.

UNB. **O Decreto nº 4.887/2013 e a Regulamentação das Terras dos Remanescentes das Comunidades dos Quilombos**. Revista Jurídica da Presidência, v. 6, n. 69, 2005.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CAPÍTULO 3

FLORISTÍCA EM ÁREAS DE OCORRÊNCIAS DE AÇAIZEIROS (**Euterpe precatoria* MART.) NO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS - RR

Data de aceite: 04/07/2022

Teresinha Costa Silveira de Albuquerque

Nilma Brito Queiroz

RESUMO: O desenvolvimento de cultivos comerciais de açaizeiros (*Euterpe precatoria* Mart.) passa pelo entendimento das relações ecofisiológicas da espécie em seu habitat, através de estudos da florística do ambiente, da fisiologia das plantas, do clima e do solo, com as diversas interações resultantes destes estudos. Este trabalho teve como objetivo estudar a composição florística, avaliando a ocorrência de açaizeiros *Euterpe precatoria* em condições de floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta riparia em áreas situadas na Vicinal 4, no município de Rorainópolis, RR. O estudo foi desenvolvido no período de 25 de outubro e 15 de novembro de 2017, demarcando-se três parcelas representativas de cada uma das áreas estudadas, com dimensão de 40 m x 25 m (1.000 m²). Nas áreas demarcadas realizou-se as avaliações: (i) inventário diagnóstico da flora, com a classificação das árvores e palmeiras, anotando-se o número de plantas de cada espécie e classificando as palmeiras, tanto os açaizeiros, como as outras, em jovens: plantas que ainda não produzem frutos, e adultos: plantas que estão produzindo frutos. Calculou-se a densidade absoluta de plantas e a densidade relativa de cada espécie por hectare. Os dados foram analisados descritivamente, segundo a área estudada em que se localizavam as plantas. Concluindo-se que nas condições de florestas de terra firme, de baixio e riparia a família Fabaceae destacou-se com o maior número de espécies apresentadas, seguida pelas famílias Lecythidaceae e Arecaceae; e o açaizeiro (*Euterpe precatoria*) foi à espécie mais abundante nas áreas estudas, sendo dominante na floresta riparia.

PALAVRAS-CHAVE: Inventário florístico. Floresta de terra firme. Floresta de baixio. Floresta riparia.

ABSTRACT: The development of assai (*Euterpe precatoria* Mart.) in commercial crops involves understanding the ecophysiological relationships of the species in its habitat, through studies of environmental floristics, plant physiology, climate and soil, with the various interactions resulting from these studies. This work aimed to study the floristic composition, evaluating the occurrence of *Euterpe precatoria,* palm tree assai in upland land forest, low forest and riparian forest in areas located on Road 4, in Rorainópolis, RR. The study was carried out between October 25 and November 15, 2017, demarcating three representative plots of each of the studied areas, measuring 40 m x 25 m (1,000 m²). In the demarcated areas, the following evaluations were carried out: (i) diagnostic inventory of the flora, with the classification of trees and palm trees, noting the number of plants of each species and classifying the palm trees, both assai, as the others, in young plants, that do not yet produce fruits, and adults plants, that are producing fruits. The absolute density of plants and the relative density of each species per hectare were

calculated. Data were analyzed descriptively, according to the studied area in which the plants were located. In conclusion, under the conditions of terra firme, lowland and riparian forests, the *Fabaceae* family stood out with the highest number of species presented, followed by the families Lecythidaceae and *Arecaceae*; and the palm tree assai (*Euterpe precatoria*) was the most abundant species in the studied areas, being dominant in the riparian forest.
KEYWORDS: Native assai. Associated species. Floristic inventory. Upland forest. Low forest. Riparian forest.

INTRODUÇÃO

O conhecimento e o entendimento da complexa dinâmica que envolve as florestas tropicais iniciam-se pelo levantamento da florística. A identidade das espécies e seu comportamento em comunidades vegetais é o começo de todo processo para compreensão do ecossistema (MARANGON et al., 2003).

Os estudos florísticos correspondem à identificação e catalogação das espécies florestais dentro de uma amostragem ou censo (MAZON, 2014). A florística além de gerar informações sobre a classificação e distribuição taxonômica em nível de família, gênero e espécie de uma comunidade vegetal, também ajuda a subsidiar informações sobre atributos ecológicos das espécies que a compõem, tais como grupos ecológicos, síndromes de dispersão, formas de vida e fenologia (HOSOKAWA et al., 2008),

Conforme Moraes e Silva (2016) os estudos florísticos assumem papel importante para caracterização da vegetação de determinada região, assim como seu grau de sucessão, atuando como fonte primária para ações ligadas a conservação e orientação do manejo florestal. Em áreas de açaizeiros nativos é necessária a realização do inventário florístico para que seja definido o manejo a ser realizado na área, viabilizando o aumento da densidade de plantas, o que permitirá a elevação da produtividade da área.

O açaizeiro *Euterpe precatoria* Mart. é uma espécie pertencente à família das palmeiras (Arecaceae) descrita por Martius em 1842, sendo conhecido vulgarmente como açaí-do-amazonas, açaí solitário ou açaí solteiro, tem sua distribuição na Amazônia Ocidental, sendo uma palmeira típica do bioma Amazônico, está presente nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima, e em alguns países da América Latina, no entanto, o seu cultivo é bastante restrito (KANH; de GRANVILLE, 1992). Caracteriza-se como uma palmeira de subdossel que possui um estipe único cinza claro com uma altura média de 17 a 20 m e diâmetro médio de 15 a 20 cm na altura de 1,3 m (DAP), conforme os autores Henderson et al. (1995) e Kuchmeister et al. (1997), apresentando cachos grandes, com alto rendimento industrial de suco, embora seus frutos sejam menores que 1 g (KAHN; de GRANVILLE, 1992).

Em grande parte das áreas a ocorrência dessa palmeira, particularmente nos terrenos de várzea baixa, a floresta é do tipo oligárquica, tendo como espécie dominante o açaizeiro (PRANCE, 1994).

Costuma-se encontrar populações naturais de açaí *Euterpe precatoria* em maior abundância na Amazônia Ocidental, em locais de solos de igapó e terra firme, entretanto é em solos de várzea onde são encontrados com maior frequência e densidade, formando maciços, facilitando o manejo ao concentrar os indivíduos produtivos. No Território Sul do estado de Roraima são encontradas grandes áreas cobertas por açaizeiros (maciços) desta espécie. Estas áreas caracterizam-se por uma pluviosidade bem distribuída, em torno de 2.000 mm anuais e por poucos meses com precipitação mensal menor do que 60 mm. Os açaizeiros sobrevivem períodos de inundação, característica que os tornam bastante competitivos e provavelmente dominantes em algumas áreas.

Apesar de ter uso integral, os frutos do açaizeiro, tanto *Euterpe oleracea* como *Euterpe precatoria*, destacam-se como a parte da planta mais importante economicamente, sendo utilizados pela população amazônica, desde a época pré-colombiana, para a obtenção da bebida denominada de “açaí” (KAHN; de GRANVILLE, 1992). Atualmente, a demanda e o potencial de mercado do açaí cresceram de maneira significativa, ganhando importância nacional por estar associado aos benefícios para a saúde que a ciência vem atribuindo à ingestão desse alimento rico em vitaminas, pigmentos (antocianinas), fibras, sais minerais e por apresentar baixo nível de calorias (FARIAS NETO et al., 2008).

Em Roraima nos municípios do sul do estado, principalmente em Rorainópolis, são encontrados maciços que apresentam elevado número de açaizeiros da espécie *Euterpe precatoria*. É relatado pelos proprietários de áreas agrícolas da região, que esta espécie tem grande potencial de comercialização por produzir frutos de qualidade excelente, com ótimo sabor, e que apresentam grande rentabilidade, sendo que apenas um cacho chega a pesar 60 kg e dessa forma, resulta em importante fonte de renda para muitos produtores, sendo que a produção se estende por 08 (oito) meses do ano, iniciando-se no mês de maio. Quanto ao rendimento em polpa, foi relatado por produtores que trabalham com a extração, que o *Euterpe precatoria* produzido nas florestas riparias nas margens dos rios Anauá e Jauaperí rendem em média 35 litros de polpa por um saco de 60kg do fruto.

A maioria dos estudos agronômicos e das tecnologias de manejo aplicada para plantios comerciais são destinados à espécie Euterpe oleracea, já com a espécie *Euterpe precatoria* existem poucos estudos quanto ao manejo em condições de cultivos comerciais. A precisão científica acerca da localização dos açaizais nativos existentes e estimativa do número de indivíduos nessas áreas e se estes formam maciços, é bastante frágil, visto que embora as pesquisas sobre as Arecaceae tenham avançado nas últimas décadas, nos estudos fitossociológicos atualmente realizados na Amazônia, os critérios de inclusão utilizados nas amostragens dos indivíduos, na maioria das vezes, excluem as palmeiras (ROCHA; SILVA, 2005), bem como são poucos os estudos existentes sobre a florística com identificação das árvores que acompanham a espécie *Euterpe precatoria* na floresta nativa.

O desenvolvimento de cultivos comerciais de açaizeiros *Euterpe precatoria* passa pelo entendimento das relações ecofisiológicas da espécie em seu habitat, através de

estudos da florística do ambiente, da fisiologia das plantas, do clima e do solo, com as diversas interações resultantes destes estudos. O conhecimento da composição florística e da estrutura da floresta permite o planejamento e estabelecimento de sistemas de manejo com produção sustentável, condução da floresta a uma estrutura balanceada, bem como práticas silviculturais adequadas (SOUZA et al., 2006).

Este trabalho teve como objetivo estudar a composição florística, avaliando a ocorrência de açaizeiros *Euterpe precatoria* Mart. em condições de floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta riparia em áreas situadas na Vicinal 4, próximo ao rio Anauá, no município de Rorainópolis, RR.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em campo no período compreendido entre 25 de outubro e 15 de novembro de 2017, na região norte do munícipio de Rorainópolis (RR), em assentamento estabelecido pelo INCRA, na bacia do rio Anauá, nos lotes 46, 96 e 103 localizados na Vicinal 04. Os pontos de localização das áreas de trabalho são: lote 46 - latitude 00° 54' 40,1" N e longitude 60° 30' 47,8" W, lote 96 - latitude 00° 54' 26,4" N e longitude 60° 30' 43,1" W e lote 103 - latitude 00° 55' 01,8" N e longitude 60° 35' 37,3" W. A cobertura florestal é típica da floresta tropical úmida densa de terra-firme, floresta de baixio e floresta ripária da região amazônica, com grande diversidade de espécies lenhosas e herbáceas, mostrando vestígios de ação antrópica.

O clima da região, segundo Barbosa (1997), é do tipo Am pela classificação de Köppen-Geiger, sendo identificado como equatorial quente e úmido com temperatura média de 26ºC, pluviosidade média anual de 1.700 mm a 2.000 mm, precipitação do mês mais seco maior que 60 mm e umidade relativa do ar em torno de 80%.

O método escolhido para o estudo florístico foi o de parcelas, que de modo geral, é o método empregado em estudos similares na Amazônia conforme os autores (Campbellet al., 1986; Milliken, 1998; Ferreira; Prance, 1999). Em cada área de avaliação foram demarcadas três parcelas representativas de cada uma das áreas estudadas, com dimensão de 40 m x 25 m, perfazendo uma área de 1.000 m² (Figura 1A). A demarcação da área foi realizada utilizando-se de uma corda com dimensão equivalente ao perímetro do retângulo (130 m). Nas áreas demarcadas foram realizadas as avaliações: (i) inventário diagnóstico da flora, realizando-se a classificação das árvores e palmeiras, conforme Queiroz et. al (2012), anotando-se o número de indivíduos de cada espécie e classificando as palmeiras, tanto os açaizeiros, como as outras, em jovens: plantas que ainda não produzem frutos, e adultos: plantas que estão produzindo frutos (Figura 1B).

A

B

C
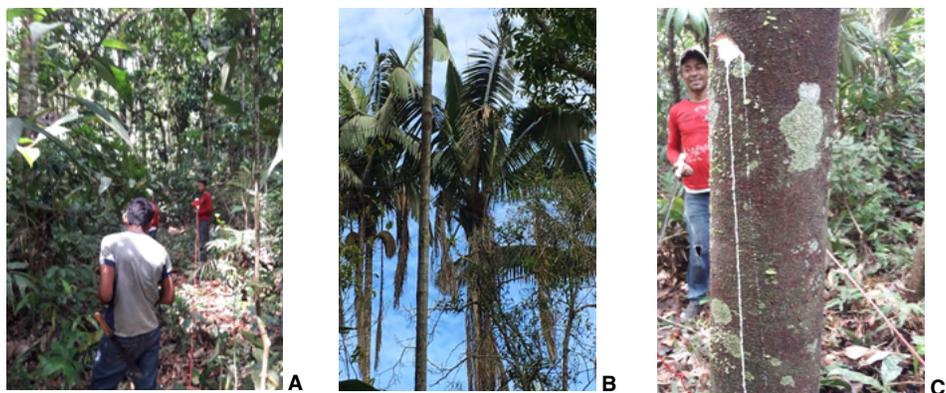
Figura 1. A. Marcação das áreas de avaliação. B. Açaizeiros de uma das áreas de avaliação das plantas. C. Mateiro identificando as plantas. Fotos: Queiroz, N.B.

A identificação das plantas pelo nome popular foi feita com o auxílio da experiência prática de um mateiro da região (Figura 1C) e a seguir realizou-se a conversão do nome popular para o nome científico com o auxílio de bibliografias.

Com os dados coletados foram calculadas a densidade absoluta de plantas, a densidade relativa de cada espécie por hectare. Os dados foram analisados descritivamente, segundo a área estudada (terra firme, baixio e mata ripária) em que se localizavam as plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação das espécies e famílias realizada no estudo florístico das áreas de floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta ripária dos Lotes 46, 96 e 103 localizados na Vicinal 04, do município de Rorainópolis (RR), foi através da conversão do nome popular, obtido com o mateiro, para nome científico através das fontes Condé e Tonini (2013), Ribeiro et al. (1999), Lorenzi (2002), Trindade e Lameira (2014), Grandtner e Chevrette, (2013) e Embrapa (2012).
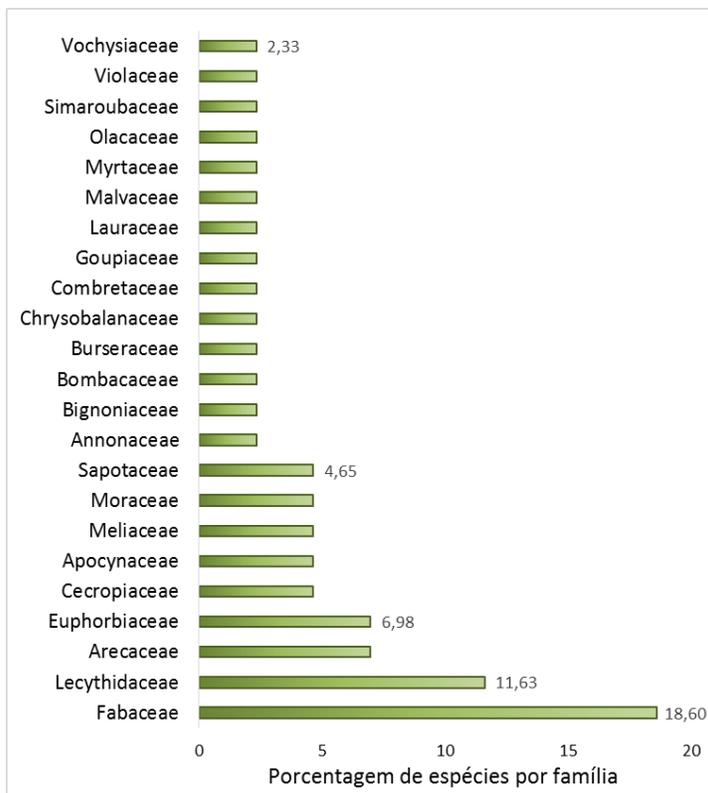
Figura 2. Representatividade das famílias em % de espécies encontradas nas áreas de estudo na floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta ripária nos lotes 46, 96 e 103, da Vicinal 4 do município de Rorainópolis (2017).

Como resultado no levantamento florístico foram inventariadas 43 espécies, distribuídas em 23 famílias (Figura 2), sendo que sete espécies: açaizeiro (*Euterpe precatoria*), amescla (*Protium heptaphyllum*), cupiúba (*Goupia glabra*), faveiro (*Parkia nitida*), garimpeira (n.i.), ingá brava (*Sclerolobium rugosum*) e tauarí (*Couratari stellata*) foram encontradas nas três áreas estudadas nos Lotes; quatro espécies que foram identificadas somente na floresta de terra firme e na floresta ripária, sendo elas: ata brava (*Annona ambotay*), fava do brejo (*Parkia pendula*), maçaranduba (*Manikara huberi*) e quina-quina (*Geissospermum argenteum*); quatro espécies foram relacionadas somente na floresta de terra firme e na floresta de baixio, sendo elas: casca seca (*Licania* sp.), castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), embaubão (*Pourouma guienensis*) e pente-de-macaco (*Apeiba echinata*); e a espécie ripeiro (*Eschweilera* sp.) foi encontrada em floresta de baixio e ripária. As demais espécies foram identificadas em apenas uma das áreas estudadas, conforme a afinidade com o habitat da área em que se encontra. Uma espécie arbórea não foi identificada - garimpeira.

Em área de floresta de terra firme foram identificados 733 indivíduos/ha distribuídos

em 18 famílias e 28 espécies, enquanto que em avaliação florística realizada por Alarcón e Peixoto (2007) foram identificados 544 indivíduos/ha pertencentes a 43 famílias e 192 espécies; por Condé e Tonini (2013) foram identificados 525 indivíduos/ha, distribuídos em 42 famílias botânicas e 165 espécies e por Moraes e Silva (2016) foram inventariados 411 indivíduos/ha, distribuídos em 34 famílias botânicas e 103 espécies, denotando que embora os autores tenham identificado menos indivíduos, obtiveram uma superioridade no número de famílias e espécies, ou seja, áreas com maior biodiversidade vegetal.

Em área de floresta de baixio foram identificados 560 indivíduos/ha distribuídos em 11 famílias e 13 espécies, valores estes inferiores aos obtidos por Brito (2010) em avaliação florística realizada na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco na Reserva Ducke, onde foram inventariados 689 indivíduos/ha distribuídos em 37 famílias e 246 espécies.

Em área de floresta riparia foram identificados 787 indivíduos/ha distribuídos em 13 famílias e 23 espécies, enquanto que em avaliação florística realizada por Freitas et al. (2015) encontrou 43 famílias e 169 espécies e por Sanchez et al. (1999) inventariou 673 indivíduos, distribuídos em 37 famílias e 120 espécies, ocorrendo da mesma forma como em terra firme, em que os autores identificaram menor número de indivíduos, mas obtiveram uma superioridade em número de famílias e espécies.

A família que apresentou maior número de espécies, conforme se observa na Figura 2, foi a *Fabaceae* com 18,60%, seguida da *Lecythidaceae* com 11,63%, *Arecaceae* e *Euphorbiaceae* com 6,98%. Na floresta amazônica a família *Fabaceae* salienta-se por apresentar um grande número de espécies, tendo siso relatado por diversos autores (ALARCÓN; PEIXOTO, 2007; CARIM et al, 2007; CONDÉ; TONINI, 2013; MORAES; SILVA, 2016; BATISTA et al., 2015) que verificaram a supremacia da família, não só em número de espécies, como em número de indivíduos.

O estudo florístico indicou uma média de 73, 56 e 79 indivíduos em 1.000 m2 na área de floresta terra firme, floresta de baixio e floresta ripária, respectivamente. Podemos observar na Figura 3 que a área de floresta ripária apresentou o maior número de açaizeiros (*Euterpe precatoria*), tanto de indivíduos adultos (12,67±0,94) como de juvenis (13,00±3,74), e o menor número de indivíduos foi encontrado na floresta de baixio (7,00±1,41 adultos e 4,50±1,41 juvenis). Esses resultados vêm de encontro com os estudos de diversos autores que comentam ser o açaizeiro uma planta resistente ao encharcamento periódico do solo, sendo encontrado, naturalmente, em solos de terra firme, igapó e várzea, mas predominante em solos de várzea baixa, que pode ser identificado como solo de floresta riparia. O açaizeiro é muito versátil, observamos pneumatóforos (raízes acima do solo) como estratégia básica para solos alagados e um sistema radicular com 80% aproximadamente das raízes na primeira camada, para solos rasos permitindo uma adaptação tanto em terras altas como terras baixas.
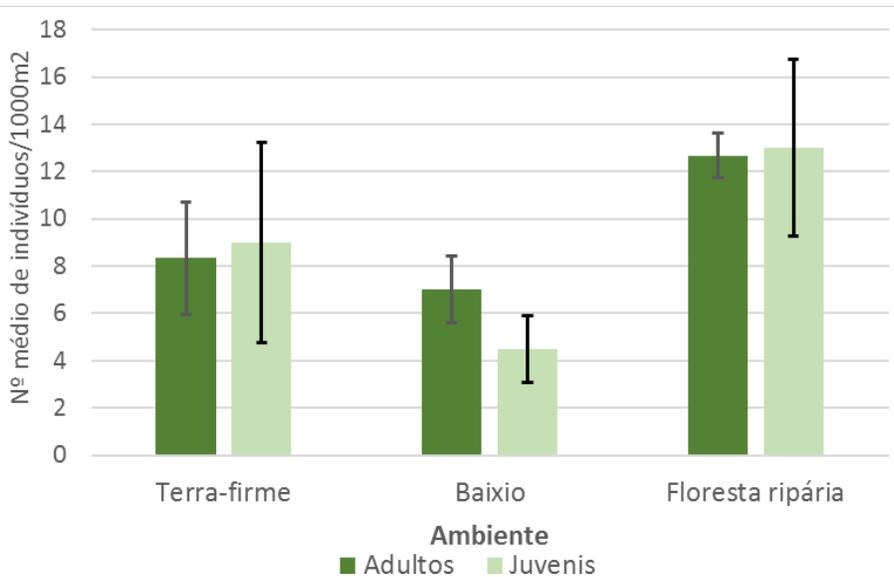
Figura 3. Número médio de indivíduos adultos e juvenis de açaí (*Euterpe precatoria*) encontrados nas áreas de floresta de terra firme, de baixio e ripária nos Lotes 46, 96 e 103, da Vicinal 4 do município de Rorainópolis, RR (2017).

Nas áreas de floresta de terra firme, conforme Figura 4, podemos observar as dez espécies que apresentaram maior número de indivíduos, verificando que a densidade média absoluta de açaizeiros foi de 173 plantas/ha, distanciando-se da espécie ingá-brava (*Sclerolobium rugosum*) segunda colocada, que apresentou em média 67 plantas/ha, seguida por castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) - 60 plantas/ha; embaúba (*Cecropia glaziovi*) e ipê (*Handroanthus sp.*) - 50 plantas/ha; bacabeira (*Oenocarpus bacaba*) - 37 plantas/ha; cupiúba (*Goupia glabra*), estoupeira (*Couratari longipedicellata*), orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*) e tachi (*Sclerolobium guianense*) - 30 plantas/ha.
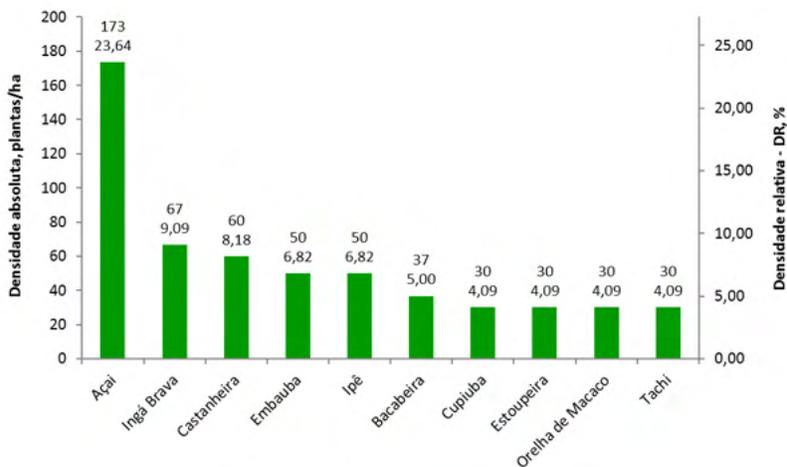
Figura 4. Densidade absoluta (plantas/ha) e densidade relativa das dez espécies que se apresentam em maior abundância na floresta de terra firme na Vicinal 4 do município de Rorainópolis, RR (2017).

A densidade relativa (Figura 4) da família *Arecaceae* nas áreas de floresta de terra firme, constituída pelos açaizeiros (23,64%) e bacabeiras (5,00%), representou 28,64% da população total de espécies arbóreas.
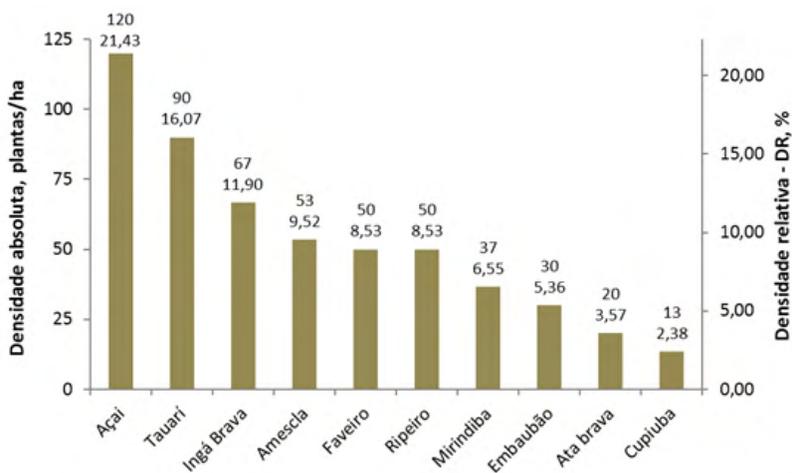
Figura 5. Densidade absoluta (plantas/ha) e densidade relativa das dez espécies que se apresentam em maior abundância na floresta de baixio na Vicinal 4 do município de Rorainópolis, RR (2017).

Na Figura 5 verificamos nos dados apresentados pelas áreas de floresta de baixio, que a densidade média absoluta de açaizeiros, única espécie representante da família *Arecaceae* foi de 120 plantas/ha, seguida por tauarí (*Couratari stellata*) - 90 plantas/ha; ingá-brava (*Sclerolobium paniculatum*) - 67 plantas/ha; amescla (*Protium heptaphyllum*) -

53 plantas/ha; faveiro (*Parkia nítida*) e ripeiro (*Eschweilera sp*) com 50 plantas/ha; mirindiba (*Buchenavia sp.*) - 37 plantas/ha; embaubão (*Pourouma guienensis*) - 30 plantas/ha; ata brava (*Annona ambotay*) - 20 e cupiúba (*Goupia glabra*) - 13 plantas/ha.

Podemos observar na Figura 6, as dez espécies que apresentaram maior número de indivíduos nas áreas de floresta ripária, verificando que a densidade média absoluta de açaizeiros foi de 257 plantas/ha, distanciando-se da palmeira paxiúba (*Socratea exorrhiza*) segunda colocada, que apresentou em média 97 plantas/ha, seguida por faveiro (*Parkia* nítida) - 87 plantas/ha; ata brava (*Annona ambotay*) - 77 plantas/ha; goiabinha (*Myrcia huallagae*) - 73 plantas/ha; jarana (*Lecythis prancei*) - 53 plantas/ha; cumarú (*Dipteryx odorata*) - 30 plantas/ha; ingarana (*Inga longiflora*) - 20 plantas/ha; tauarí (*Couratari stellata*) - 17 plantas/ha e ingá brava (*Sclerolobium rugosum*) - 13 plantas/ha.
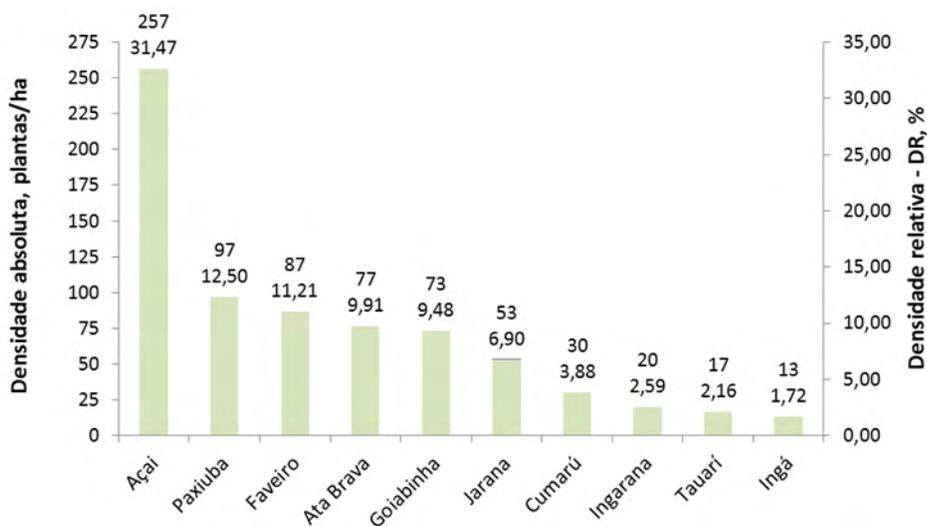
Figura 6. Densidade absoluta (plantas/ha) e densidade relativa das dez espécies que se apresentam em maior abundância na floresta ripária na Vicinal 4 do município de Rorainópolis, RR.

Nas três áreas estudadas a família *Arecaceae* foi a que apresentou maior densidade absoluta, sendo a *Euterpe precatoria* a espécie melhor representada com 173; 120 e 257 plantas/ha nas áreas de floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta riparia, respectivamente. Resultados contrários foram encontrados por Ferreira (2005) em Epitaciolândia (AC), onde a maior densidade de plantas ocorre em áreas de floresta de baixio com 57 plantas/ha em relação a 39 plantas/ha em floresta de terra firme. Estes valores estão muito abaixo dos encontrados neste estudo. A densidade absoluta foi em média de 183 plantas por hectare, bem superior ao valor de 78 touceiras/ha de *Euterpe oleracea* encontrado no estudo realizado no delta do rio Amazonas por Freitas et al. (2015).

As densidades relativas de açaí solteiro representaram 23,64%, 21,43% e 31,47%

da população total de espécies arbóreas, respectivamente, para floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta ripária. Estes resultados são semelhantes aos de Queiroz et al. (2005) que trabalharam em áreas de várzea e obtiveram 24,05%, 19,53% e 32,87% de *Euterpe oleracea* nas diferentes populações de espécies arbóreas nas áreas avaliadas.

CONCLUSÃO

Nas condições de floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta riparia em que foi realizado o levantamento florístico, foi possível concluir que: a família *Fabaceae* destacou-se com o maior número de espécies apresentadas, seguida pelas famílias *Lecythidaceae* e *Arecaceae*; o açaizeiro (*Euterpe precatoria*) foi à espécie mais abundante nas áreas estudas, sendo dominante na floresta riparia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo florístico nos lotes da Vicinal 04 do município de Rorainópolis demonstrou que existe uma variação de espécies arbóreas entre as diferentes áreas: floresta de terra firme, floresta de baixio e floresta riparia, sendo que espécies encontradas em uma área, não necessariamente foram encontradas nas outras, visto que as espécies não apresentam um padrão estrutural e espacial estável, devendo-se considerar as relações vegetacionais como um todo e as alterações ocorridas ao longo do tempo, tais como, eventos reprodutivos, quedas de árvores, como também as relações intra e interespecíficas, que podem em determinado momento causar modificações temporárias na estrutura e padrão espacial das espécies.

Observando a densidade absoluta de açaizeiros da espécie *Euterpe precatoria* encontrados neste trabalho, podemos inferir que a área estudada pode ser considerada como uma região de maciço natural.

REFERÊNCIAS

ALARCÓN, J. G. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracaraí, Roraima, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** - Ciências Naturais, Belém, v. 2, n. 2, p. 33-60, 2007.

BATISTA, A.P.B.; APARÍCIO, W.C.S.; APARÍCIO, P.S.; SANTOS, V.S.; LIMA, R.P.; MELLO, J.M. Caracterização estrutural em uma floresta de terra firme no estado do Amapá, Brasil. **Pesquisa florestal brasileira**, Colombo, v. 35, n. 81, p. 21-33, 2015.

BRITO, J.M. **Estrutura e composição florística de uma floresta de baixio de terra firme da Reserva Adolpho Ducke**, Amazônia Central. Manaus: 2010. 72f.: il. Dissertação (Mestrado em Botânica) - INPA, Manaus, 2010.

CARIM, S.; SCHWARTZ, G; SILVA, M.F.F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundaria de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botânica Brasileira**, v.21, n.2, p.293-308, 2007.

CONDÉ, T.M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, v.43, n.3, p.247-260, 2013.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S.A.; GALVÃO, F. Composição florística e estruturas de floresta em várzea alta estuarina amazônica. **Floresta**, v.35, n. 1, 2005.

KÜCHMEISTER, H.; GOTTSBERGER, I. S.; GOTTSBERGER, G. Flowering, pollination, nectar standing crop, and nectaries of *Euterpe precatoria* (Arecaceae) in Amazonian rain forest palm. **Plant Systematic and Evolution**, v.206, p71-97, 1997.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995. 352p.

KAHN, F.; de GRANVILLE, J.J. **Palms in forest ecosystems of Amazonia**. Berlin: Springer, 1992. 226p.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. 2008. 164 p.

MORAES, E.C.; SILVA, L.G.C. **Análise florística e fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa de terra firme em Parauapebas-PA**. Belém: 2016. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, 2016.

SOUZA, D.R.; SOUZA, A.L.; LEITE, H.G.; YARED, J.A.G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.75-87, 2006.

FARIAS NETO, J.T.; RESENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, M.S.P.; NOGUEIRA, O.L.; FALCÃO, P.N.B.; SANTOS, N.S.A. Estimativa de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progênies de polinização aberta de açaizeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, 1051-1056, 2008.

SANCHEZ, M.; PDRONI, F.; LEITÃO FILHO, H.F.; CËSAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na mata atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP.v.22, n.1, p.31-42, 1999.

GRANDNER, M.M.; CHEVRETTE, J. **Dictionary of Trees**. South America: Nomenclature, Taxonomy and Ecology. Vol. 2. Elsevier/Academic Press, 2013. 1172 p.

PRANCE, G.T. **Amazonian tre diversity and the potential for supply of non timber forest products**. In: LEAKEY, R.R.B.; NEWTON, A.C. ed. Tropical trees: the potential for domestication and the rebuilding of forest resource. The proceedings of a Conference as part of the IUFRO Centennial year. London: IUFRO/Edinburgh Centre for Tropival Forests/ITE, 1994. p.7-15 (ITE Symposium, 29. ECTF Symposium, 1).

ROCHA, A.E.S.; SILVA, M.F.F. Aspectos fitossociológicos, florísticos e etnobotânicos das palmeiras (*Arecaceae*) de floresta secundária no município de Bragança, PA, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.19, n.3, p.657-667, 2005.

MARANGON, L. C., SOARES, J. J. e FELICIANO, A. L. P. Florística Arbórea da Mata da Pedreira, Município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, vol.27, no. 2, p.207-215, mar./abr. 2003.

MAZON, J. A. **Composição florística e fitossociológica de floresta ombrófilia mista em áreas sob manejo silvipastoril e sucessão secundária**. 2013. 175 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Paraná, 2014.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S.A.; GALVÃO, F. Composição florística e estruturas de floresta em várzea alta estuarina amazônica. **Floresta**, v.35, n. 1, 2005.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. v.1. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 351 p.

RIBEIRO, J.E.L.S. et al. **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. 816p. il.

TRINDADE, M.J.S.; LAMEIRA, O.A. Espécies úteis da família *Euphorbiaceae* no Brasil. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v.19, n.1, p.292-309, 2014.

MORAES, E.C.; SILVA, L.G.C. **Análise florística e fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa de terra firme em Parauapebas-Pa**. Belém: 2016. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, 2016.

PINTO, M.V.P.; MORAES, L.B.; RODRIGUES, C.F.A.; RUSCHEL, A.R. Caracterização e comparação florística e dasométrica das florestas de várzea do estuário dos rios amazonas e Pará/Tocantins. In: **Seminário de Iniciação Científica**, 19. **Seminário de Pós-graduação**, 3. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

FERREIRA, E. **Açaí Solteiro**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. (Orgs.). Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.

FREITAS, M.A.B.; VIEIRA, I.C.G.; ALBERNAZ, A.L.K.M.; MAGALHÃES, J.L.L.; LEES, A.C. Floristic impoverishment of Amazonian floodplain forests managed for açaí fruit production. **Forest Ecology and Management**, v.351, p.20-27, 2015.

CAPÍTULO 4

LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS NO PAISAGISMO URBANO DE UM MUNICÍPIO NO LESTE MARANHENSE, NORDESTE DO BRASIL

Data de aceite: 04/07/2022
Data de submissão: 10/05/2022

Mateus César Araújo Pestana
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0001-6542-6721

Amabille Marques Barroso
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0002-5851-3496

Carlos Nalberth Damasceno Durval
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0003-1667-3202

Mateus Monteles Vieira
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0003-3756-8946

Rafael Ferreira de Oliveira
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0002-1659-2923

Niksoney Azevedo Mendonça
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0002-5336-011X

Alessandra Vieira Monteles
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0003-3790-0611

Maria Ildilene da Silva
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Zootecnia
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0002-7535-6314

Regis Catarino da Hora
Docente Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Curso de Ciências Biológicas
Chapadinha - Maranhão
https://orcid.org/0000-0002-9011-4655

RESUMO: A presença de vegetação no perímetro urbano viabiliza a diminuição de fenômenos como: ilhas de calor, diminuição de poluição sonora, habitat para vida silvestre, estética urbana, dentre outros benefícios. Logo, as praças públicas são os formatos mais comuns destes espaços urbanos idealizados. O presente trabalho objetivou compilar dados e avaliar relações ecológicas em espécies vegetais usadas em espaços públicos do município de

Chapadinha, no Estado do Maranhão. Para aquisição de dados, foi utilizado o método de amostragem simples, realizado em visitas às praças em análise no mês de dezembro de 2021 a abril de 2022. As espécies foram identificadas com auxílio da literatura científica e observações de campo. Como resultados, o levantamento florístico realizado apresentou um total de 325 plantas, registradas 16 famílias, 30 gêneros e 33 espécies. Dentre o total, somente uma espécie foi identificada a nível genérico, e as demais a nível específico. A família Fabaceae foi a mais representativa em relação ao número de espécie, com oito, o que corresponde à 25% do total. Logo depois se destacaram Arecaceae (quatro spp.), Rubiaceae e Moraceae (três spp., cada). As famílias referidas foram representadas por 56% das espécies inventariadas. A espécie que mais se destacou foi *Azadirachta indica*, sendo a única encontrada em todos os pontos analisados, totalizando 88 indivíduos. Outras espécies com mais relevância foram: *Ixora chinensis*, *Ficus benjamina*, *Licania tomentosa* e *Mangifera indica*. A diversidade e riqueza da maioria das praças são intermediárias, com a praça Central-Matriz possuindo a maior, riqueza e diversidade, apesar de possuir a dominância da espécie *Azadirachta indica*. Além disso, nosso estudou contatou uma elevada presença de espécies exóticas em relação as espécies nativas, onde sugere-se a criação de um plano diretor municipal, para que esses locais se tornem-se cada vez mais agradáveis para a população, encorajando-se o uso de espécies nativas.
PALAVRAS-CHAVE: Florística. Espécies Nativas. Praças Públicas. Diversidade.

SURVEY OF PLANTS USED IN URBAN LANDSCAPING IN A MUNICIPALITY IN EASTERN MARANHENSE, NORTHEASTERN BRAZIL

ABSTRACT: The presence of vegetation in the urban perimeter makes it possible to reduce phenomena such as: heat islands, reduction of noise pollution, habitat for wildlife, urban aesthetics, among other benefits. Therefore, public squares are the most common formats of these idealized urban spaces. The present work aimed to compile data and evaluate ecological relationships in plant species used in public spaces in the municipality of Chapadinha, in the State of Maranhão. For data acquisition, the simple sampling method was used, carried out in visits to the squares under analysis from December 2021 to April 2022. The species were identified with the use of scientific literature and field observations. As a result, the floristic survey carried out showed a total of 325 plants, recorded in 16 families, 30 genera and 33 species. Among the total, only one species was identified at a generic level, and the others at a specific level. The Fabaceae family was the most representative in terms of the number of species, with eight, which corresponds to 25% of the total. Soon after, Arecaceae (four spp.), Rubiaceae and Moraceae (three spp., each) stood out. The referred families were represented by 56% of the inventoried species. The species that stood out the most was *Azadirachta indica*, being the only one found in all analyzed points, totaling 88 individuals. Other more relevant species were: Ixora chinensis, *Ficus benjamina*, *Licania tomentosa* and *Mangifera indica*. The diversity and richness of most squares are intermediate, with the Central-Matriz square having the greatest, richness and diversity, despite having the dominance of the Azadirachta indica species. In addition, our study contacted a high presence of exotic species in relation to native species, where it is suggested the creation of a municipal master plan, so that these places become more and more pleasant for the population, encouraging the use of native species.

KEYWORDS: Floristic. Native species. Public squares. Diversity.

1 I INTRODUÇÃO

Com o advento do Êxodo Rural, o Homem optou por habitar em aglomerados sociais no meio urbano e rural. Devido à ausência de ações de planejamento e manejo arquitetônico, estas configurações sociais assumiram estrutura desordenada e irregular. Nesse sentido, o crescimento proporcionou e potencializou problemas no cotidiano, refletindo em aspectos diversos que dinamizam a qualidade de vida de indivíduos presentes nas cidades (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Por certo, a presença de vegetação no perímetro urbano viabiliza o bem-estar psicológico, diminuição do fenômeno ilhas de calor, proteção ao vento, diminuição de poluição sonora, habitat para vida silvestre, estética urbana, umidade do ar favorável, prevenção à erosão, dentre outros benefícios (GUIZZO; JASPER, 2005). Assim, a vegetação produz benefícios ao meio ambiente urbano, estabelecendo sinergias entre o Homem e o mundo natural, assegurando conforto ao Ser Humano (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Paisagens antropizadas são configurações espaciais determinadas sob interferência humana, sendo gradativamente convertidas em paisagem urbana. Logo, as praças públicas são os formatos mais comuns destes espaços urbanos idealizados. É relevante desenvolver e aplicar planejamentos acerca destes espaços urbanos a fim de estabelecer desenvolvimento urbano mútuo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Assim, atribui a profissionais preocupações tangentes ao sistema ecológico e equilíbrio ambiental (BARGOS; MATIAS, 2011; KRAMER; KRAMER et al., 2012).

Ademais, nota-se nos indivíduos sentimento empático aos ambientes urbanos com presença de vegetação, sendo importante que os órgãos competentes assegurem tal relação, sendo geridos a fim de que ocorra preservação e promoção de bem-estar aos cidadãos.

Com manutenção e integridade de espaços como praças públicas, há estabelecimento de equilíbrio da flora urbana. Para tal, é necessário considerar fator chave a escolha das espécies a serem utilizadas nestes ambientes – sendo selecionadas de modo analítico (SILVA et al., 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar as espécies utilizadas no paisagismo das praças públicas do município de Chapadinha - MA, com o intuito de fornecer informações para órgãos governamentais e população residente, assim como analisar se as espécies são nativas ou exóticas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Localizado na Mesorregião do Leste Maranhense, o município de Chapadinha (Figura 1) situa-se entre as coordenadas 3°44’ 31” S 43° 21’ 36” O, a 110 metros de altitude. O clima do município, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical quente e úmido (Aw) com precipitação pluvial média anual de 1835 mm e variação climática ao longo do ano entre 22°C e 37°C, e duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca (PASSOS et al., 2016).

A cidade apresenta características de vegetação do domínio fitogeográfico Cerrado, com uma composição florística diversa e sobre topografia de relevo plano.
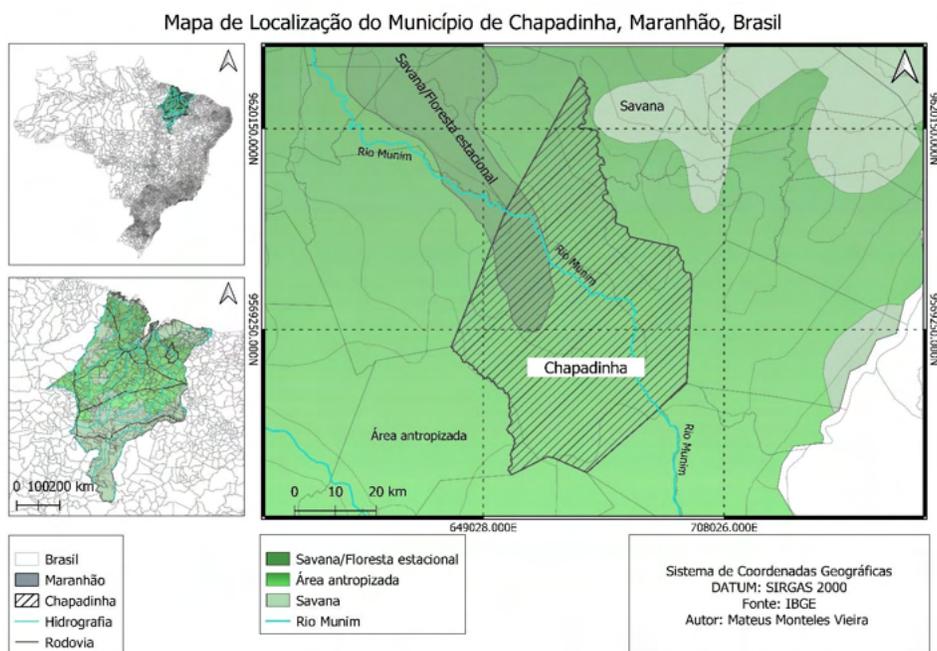
Figura 1. Localização do município de Chapadinha

2.2 Coleta e análise de dados

Para aquisição de dados, foi utilizado o método de amostragem simples, realizado em visitas à Praça do Viva, Praça Irineu Veras Galvão, Praça Central, Praça da Bandeira e Praça da Fé (Figura 2) nos meses de Dezembro de 2021 a Abril de 2022.

Figura 2. Pontos de amostragem nos espaços públicos do município

Fonte: Google Earth Engine

Todos os pontos amostrais encontram-se na sede do município. Estas - no eixo central da cidade - apresentam altitude de 81 a 93 metros de altura. Os sítios amostrais têm função de espaços de lazer e recreação; algumas apresentam atividade econômica desempenhada por autônomos no perímetro adjacente. Nesse sentido, é evidente a contribuição aos esforços em promover desenvolvimento econômico e social.

As espécies foram identificadas com auxílio da literatura científica usual (SOUZA; LORENZI, 2008; LORENZI, 2008; 2009) e observações de campo. As famílias de Angiospermas seguem o sistema APG IV de 2016, os nomes científicos dos espécimes e a abreviatura dos autores dos táxons estão sob concordância ao The International Plant Names Index (IPNI). Acerca do caráter fitogeográfico (exótica ou nativa), Flora e Funga do Brasil 2022 assegurou a classificação.

Para avaliar tanto a diversidade e à similaridade das espécies foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: índice de dominância de Simpson, índice de Shannon-Weaver (H'), riqueza de Margalef, equabilidade de Pielou (J') e índice de similaridade de Jaccard.

Os cálculos aqui apresentados e o dendograma de similaridade foram viabilizados por meio da utilização do pacote Past3 versão 3.0 (HAMMER et al., 2018).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo listou 325 espécimes distribuídos em 16 famílias, 30 gêneros e 33 espécies (Tabela 1). Dentre o total, somente uma espécie foi identificada a nível genérico e as demais (97%) a nível específico.

Família/Espécie	Origem	Ocorrência				
		P1	P2	P3	P4	P5
APOCYNACEAE						
Plumeria pudica Jacq.	E	x	-	x	-	x
Catharanthus roseus (L.) G. Don	E	-	-	x	-	-
AMARYLLIDACEAE						
Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.	E	-	-	x	-	-
ANACARDIACEAE						
Mangifera indica L.	E	-	x	x	x	x
ARECACEAE						
Roystonea oleraceae (Jacq.) O.F. Cook.	E	-	x	x	-	-
Cocos nutifera L.	E	-	x	-	-	x
Syagrus coronata (Mart.) Becc.	N	-	x	-	-	-
Copernicia prunifera (Mill.) H.E. Moore	N	-	-	x	-	-
BIGNONIACEAE						
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	N	-	-	x	-	x
Jacaranda mimosifolia D. Don	N	-	-	-	x	-
CRYSOBALANACEAE						
Licania tomentosa (Benth) Fritsch	N	-	x	x	-	x
CYCADACEAE						
Cycas revoluta Thunb.	E	-	-	x	-	-
COMBRETACEAE						
Terminalia catappa L.	E	-	-	-	x	x
FABACEAE						
Cassia fistula L.	E	-	-	x	-	-
Senna simea (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	E	-	-	x	x	x
Adenanthera pavonina L.	E	-	-	-	x	-
Paubrasilia echinata L.	N	-	-	x	-	-
Tamarindus indica L.	E	-	-	-	-	x
Erythrina variegata L.	E	-	-	-	-	x
Acacia mangium Wild.	E	-	-	-	-	x
Delonix regia (Hook) Raf.	E	-	-	-	-	x
MALVACEAE						
Pachira aquatica Aubl.	N	-	-	-	x	x
MYRTACEAE						
Psidium guava L.	N	-	-	x	-	-

Syzygium cumini (L.) Skeels	E	-	-	-	-	**X**
MELIACEAE						
Azadirachta indica A. Juss	E	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
MORACEAE						
Ficus benjamina L.	E	**x**	**x**	**x**	-	**x**
Ficus organensis (Miq.) Miq.	N	-	-	**x**	-	-
Ficus sp.	-	-	**x**	-	-	-
RUSCACEAE						
Dracaena trifasciata (Prain) Mabb.	E	-	-	-	-	**x**
RUBIACEAE						
Ixora chinensis L.	E	-	-	**x**	**x**	-
Ixora coccinea L.	E	-	-	**x**	**x**	-
Morinda citrifolia L.	E	-	-	-	-	**x**
VERBENACEAE						
Duranta erecta L.	E	-	-	**x**	**x**	-

Tabela 1. Plantas utilizadas no paisagismo de Chapadinha - MA. **E** = Exótica; **N** = Nativa; **P1** = Praça do Viva; **P2** = Praça Irineu Veras Galvão; **P3** - Praça Central; **P4** - Praça da Bandeira; **P5** - Praça da Fé.

A família Fabaceae foi a mais representativa em relação ao número de espécie, com oito, o que corresponde à 25% do total. Logo depois se destacaram Arecaceae (quatro spp.), Rubiaceae e Moraceae (três spp., cada) (Figura 3). Juntas, as famílias referidas foram representadas por 56% das espécies inventariadas.

Entre as espécies encontradas, a que mais se destacou foi *Azadirachta indica* A. Juss, sendo a única encontrada em todos os pontos analisados, totalizando 88 indivíduos. As outras espécies com mais relevância foram: *Ixora chinensis* L. (43); *Ficus benjamina* L. (28); *Licania tomentosa* (Benth) Fritsch (27); e *Mangifera indica* L. (22).
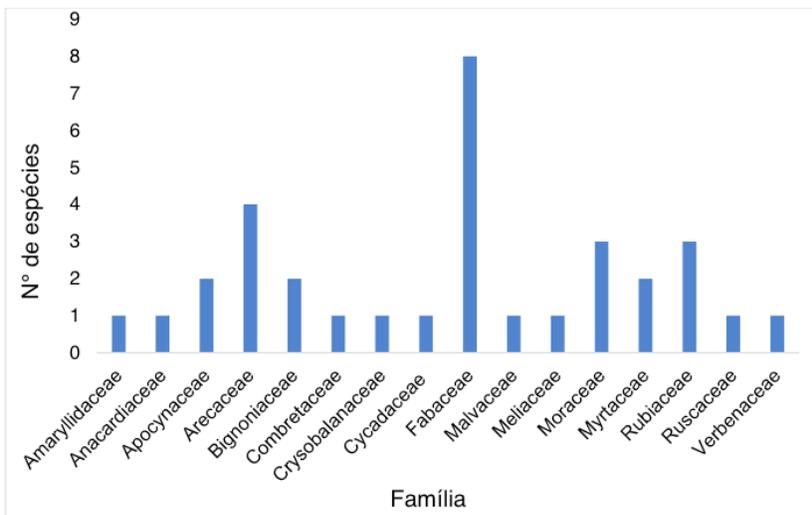
Figura 3. Famílias botânicas inventariadas em relação ao número de espécies

Neste estudo constatamos que às cinco praças analisadas na cidade de Chapadinha são compostas, em sua maioria, por espécies exóticas (Figura 4). Na praça Central (Matriz), localizada no centro da cidade, foi encontrado o maior número de espécies (cento e sete).

Entretanto, apenas trinta e sete são nativas, além da exclusividade de espécies exóticas que P1 apresenta. O número elevado de indivíduos exóticos encontrados nas praças da cidade revela a ausência de compromisso com a conservação da flora nativa local.

Resultados semelhantes foram observados em outras localidades do país, onde as espécies de origem exóticas corresponderam à maioria dos indivíduos amostrados (ALMEIDA, RONDON NETO, 2010; SALVI et al., 2011; SILVA et al., 2012.; FREITAS et al., 2015; SANTOS et al., 2015; MARTINS; CORREA, 2016; BASTOS et al., 2016; FERRAZ et al., 2017).
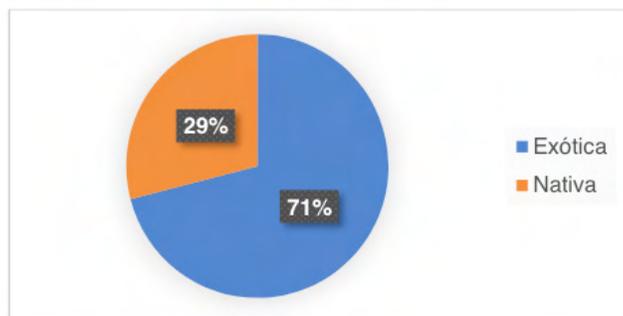
Figura 4. Porcentagem das espécies exóticas e nativas

Segundo Lorenzi et al. (2003), 80% das cidades brasileiras são arborizadas com a maioria de espécies exóticas, essas espécies possuem diversas adaptações que as conferem vantagens, como crescimento rápido, resistência a pragas, sombreamento e a grande capacidade adaptativa ao clima e recursos do novo ambiente em que estão sendo inseridas.

Entretanto, esses mesmos benefícios podem torná-las prejudiciais não só do ponto de vista socioeconômicos, como ecológicos, visto que estas afetam diretamente no desenvolvimento das espécies nativas, competindo com as mesmas por território, água, luz e nutrientes se tornando espécie exótica invasora ou, simplesmente, espécie invasora (LEÃO et al., 2011).

Além disto, Alencar et al. (2014) ressaltam que a diversidade de espécies favorece o desempenho de distintas funções no meio urbano, tais como: beleza estética; retenção de partículas e elementos químicos dispersos na atmosfera, o que consequentemente melhora a qualidade do ar; absorção do CO2 e liberação de O2, reduzindo assim a temperatura e proporcionando conforto térmico.

Quanto aos parâmetros fitossociológicos, o primeiro índice utilizado foi o da riqueza de Margalef, onde P3 foi constatado como a praça que possui a maior riqueza de espécies dentre todos os pontos analisados, com seu respectivo índice de Dmg = 3,852, enquanto P1 foi a praça que apresentou menor índice de riqueza com Dmg = 0,647), a riqueza das demais praças apresentou os seguintes valores: P5 com Dmg = 3,583; P4 D mg= 2,06; P2 Dmg = 2,058.

O índice de dominância de Simpson indicou que as praças possuem a variação de dominância entre 0,1252 (P3) a 0,5826 (P1), a dominância encontrada em P1 é um reflexo da baixa diversidade que a Praça do Viva apresentou, pois, esse ponto de coleta possui apenas três espécies e 22 espécimes, sendo o oposto de P3 que possui a maior diversidade, tanto de espécies (19) como de espécimes (107). Essa divergência encontrada entre os índices de Margalef e Simpson é um fato esperado, pois quanto maior for a riqueza de espécies dentro de uma área menor será a dominância de uma espécie em específico (KANIESKI et al., 2010).

Em relação ao índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), o maior índice encontrado foi em P3, sendo de H' = 2,454, seguido de P5 com H' = 2,19, P4 com H' = 1836 e P2 tendo H' = 1,675, o menor valor encontrado foi em P1 com H' = 0,7088. De acordo com Floriano (2009), áreas com valores entre 1,5 e 3,5 apresentam média diversidade e valores inferiores a 1,5 possuem baixa diversidade, diante disso somente P1 é considerado como baixa diversidade, e as demais áreas se enquadram com média diversidade.

No índice de Equitabilidade de Pielou utilizamos para medir a proporção de diversidade em relação à diversidade máxima esperada (MAGURRAN., 1988). A equitabilidade de Pielou pode variar de 0 a 1, com isso o índice demonstrou que P3 possui a maior equitabilidade, sendo de J' = 0,8336, enquanto P1 possui o menor índice sendo de

J’ = 0,6452, essa baixa equitabilidade encontrada em P1 ocorre devido à alta dominância *Ficus benjamina*.

Para encontrar a similaridade das praças analisadas foi elaborado um dendrograma e por meio dele constatou-se a formação de quatro grupos que demonstram as similaridades existentes (Figura 5).
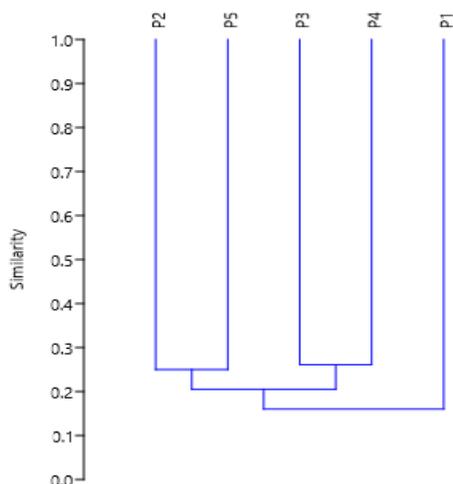
Figura 5. Dendrograma de similaridade gerado. **P1** = Praça do Viva; **P2** = Praça Irineu Veras Galvão; **P3** - Praça Central; **P4** - Praça da Bandeira; **P5** - Praça da Fé.

O primeiro grupo aponta que P2 e P5 possuem grande semelhança entre si, sendo 26,0%, enquanto P3 e P4 foram encontradas similaridade correspondente a 20,0%. A formação de similaridade entre esses quatro pontos acabou indicando que P1 possui a menor similaridade, formando um grupo isolado com a similaridade de 17,0%. Essa baixa similaridade com as demais áreas pode ser explicada pela baixa heterogeneidade das espécies presentes na mesma.

4 I CONCLUSÃO

A composição florística do paisagismo urbano de Chapadinha - MA é constituída por um número expressivo de espécies. Contudo, constatou-se que espécies nativas são minoria. A predominância de espécies exóticas possivelmente está associada à capacidade adaptativa que estas possuem, além de já serem tendências no paisagismo devido ao baixo custo e a facilidade em encontrá-las. No entanto, espécies exóticas podem causar danos ecológicos e prejuízos socioeconômicos, que afetam o desenvolvimento das espécies nativas e da estrutura urbana.

Portanto, o mais aconselhável nessa situação é que ocorra o plantio adequado de

espécies nativas, pois as mesmas diminuem os transtornos físicos-ambientais, devido aos comportamentos biológicos que elas apresentam, também deve se ter a redução do uso desproporcional de uma única espécie, pois essa prática contribui significativamente para uma baixa diversidade nesses ambientes, manutenção e fiscalização mais eficaz, contar com alternativas de uma boa gestão e políticas públicas na área de educação ambiental, a fim de que se possa obter o sucesso e usufruir dos benefícios de uma arborização urbana bem planejada e contínua.

REFERÊNCIAS

Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

ALENCAR, L. S.; SOUTO, P. C.; MOREIRA, F. T. A.; SOUTO, J. S.; BORGES, C. H. A. Inventário qualiquantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014.

ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, v. 34, n. 5, p. 899-906, 2010.

BASTOS, F. E. A. et al. Levantamento florístico e características das espécies em praças públicas em Lages-SC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 1, p. 34-42, 2016.

BARGOS, D. C; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.6, n.3, p.172-188, 2011.

FERRAZ, M. V.; DEL NERI, L. A.; NUNES, J. V. C. Levantamento florístico das espécies utilizadas na ornamentação da praça cidade Nakatsugawa, Registro, SP.**Revista TREE DIMENSIONAL, ProFloresta** - Goiânia, v. 2 n. 4, p. 45-50, 2017.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 28 abr. 2022.

FLORIANO, E. P. **Fitossociologia florestal.** São Gabriel: UNIPAMPA, 2009.

GUIZZO, D. J.; JASPER, A. Levantamento das espécies arbóreas dos passeios das vias públicas do Bairro Americano de Lajeado–RS, com indicação de problemas já existentes. **Pesquisas botânica, São Leopoldo**, n. 56, p. 185-208, 2005.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2018. Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n.1, p.9, 2018.

KRAMER, J. A.; KRUPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, v. 36, p. 647-658, 2012.

KANIESKI, M. R.; ARAUJO, A. C. B.; LONGHI, S. J. Quantificação da diversidade em Floresta Ombrófila Mista por meio de diferentes Índices Alfa. **Scientia Forestali**s, Piracicaba-SP, v. 38, n. 88, p. 567-577, 2010.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil**: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: Cepan, 2011, 99p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 384p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. 384p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas.1ª ed. Nova Odessa: Platarum, p. 368, 2003.

MAGURRAN, A. E, 1988. Ecological diversity and its measurement. **Princeton**, Princeton University Press, 179p.

MARTINS, V. F.; CORREA, G. W. Avaliação da arborização da praça Barão de araras (Araras-SP). **Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 20-29, 2016.

PASSOS, M. L. V.; ZAMBRZYCKI, G. C.; PEREIRA, R. S. Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha-MA**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 4 p. 758-766, 2016.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Boletim Acadêmico**: Arborização Urbana. Jaboticabal: UNESP, p. 74, 2002.

SALVI, L. T.; HARDT, L. P. A.; ROVEDDER, C. E.; FONTANA, C. S. Arborização ao longo de ruas - túneis verdes - em Porto Alegre, RS, Brasil: avaliação quantitativa e qualitativa. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 233-243, 2011.

SANTOS, C. Z. A. et al. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju – SE. **Ciência Floresta**l, v. 25, n. 3, p. 751-763, 2015.

SILVA, A. R.; PAULA, R. C. A. L; PAULA, A.; FREITAS, L.C. Avaliação de espécies da arborização em oito praças do município de Planalto-BA. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 8, n. 14; p. 1042- 1050, 2012.

SILVA, R. F. L.; RODRIGUES, J. S.; LUCENA, M. F. A. Avaliação das espécies vegetais utilizadas na arborização em canteiros e praças de Tuparetama, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 1, p. 132-141, 2017.

The International Plant Names Index (IPNI). Disponível em: https://www.ipni.org. Acesso em: 28 abr. 2022.

CAPÍTULO 5

MYRTACEAE NO CERRADO E SEUS GÊNEROS DE MAIOR OCORRÊNCIA: BIOPROSPECÇÃO E SUSTENTABILIDADE

Data de aceite: 04/07/2022

Charles Lima Ribeiro
Universidade Evangélica de Goiás-UniEVANGÉLICA, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Anápolis, Brasil
Doutorando em Ciências Ambientais, Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica

João Maurício Fernandes Souza
Universidade Evangélica de Goiás-UniEVANGÉLICA, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Anápolis, Brasil

Josana de Castro Peixoto
Universidade Evangélica de Goiás-UniEVANGÉLICA, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Anápolis, Brasil
Programa de Pós-graduação em Territórios e Expressões Culturais do Cerrado (TECCER), Universidade Estadual de Goiás
Professora Orientadora. Docente do Doutorado em Ciências Ambientais do Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica em Territórios e Expressões Culturais do Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás – UEG. Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás - UFG

RESUMO: O Cerrado apresenta uma diversidade florística muito grande e a família Myrtaceae desponta como uma das mais importantes nas mais diversas fitofisionomias deste bioma. Portanto este estudo objetivou identificar e relacionar a diversidade da família Myrtaceae, em particular de seus gêneros de maior expressão no Cerrado, como vias de propositura de sua conservação; demonstrando a diversidade da família Myrtaceae no bioma Cerrado, através dos aspectos de biodiversidade, aplicabilidade em diversos setores, seja econômico, tradicional, científico e as possibilidades de fazer desta família um viés para a adoção de medidas sustentáveis para o Cerrado. Realizou-se uma revisão bibliográfica integrativa, de caráter descritivo e explicativo, em diferentes bases de dados, tais como: PUBMED, Web of Science, Scielo, utilizando os seguintes descritores: Cerrado, Myrtaceae, *Psidium, Eugenia*, *Myrcia* e Sustentabilidade; fazer deste um estudo de base. Concluiu-se que as medidas conservacionistas colaboram para o entendimento das potencialidades que a família Myrtaceae possui, fazendo desta uma panaceia para usos múltiplos, principalmente para fins medicinais e terapêuticos.
PALAVRAS-CHAVE: Myrtaceae, Cerrado, Biodiversidade.

ABSTRACT: Myrtaceae family stands out as one of the most important in the most diverse phytophysiognomies of this biome. Therefore, this study aimed to identify and relate the diversity of the Myrtaceae family, in particular its most expressive genera in the Cerrado, as ways of proposing its conservation; demonstrating the diversity of the Myrtaceae family in the Cerrado biome, through aspects of biodiversity, applicability in several sectors, whether economic, traditional, scientific and the possibilities of making this family a bias

for the adoption of sustainable measures for the Cerrado. An integrative, descriptive and explanatory literature review was carried out in different databases, such as: PUBMED, Web of Science, Scielo, using the following descriptors: Cerrado, Myrtaceae, Psidium, Eugenia, Myrcia and Sustainability; make this a baseline study. It was concluded that conservation measures contribute to the understanding of the potential that the Myrtaceae family has, making it a panacea for multiple uses, mainly for medicinal and therapeutic purposes.
PALAVRAS-CHAVE: Myrtaceae, Cerrado, Biodiversity.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é considerado um bolsão de diversidade biológica, suas distintas fitofisionomias possui a mais rica flora dentre todas as savanas, com elevado nível de endemismo. Ocupa um total de cerca de 23% do território brasileiro e possui divisas com quase todos os biomas brasileiros; sua área *core* encontra-se localizada no planalto central brasileiro, configurando assim como um celeiro de biodiversidade que apresenta importantes matérias-primas de elevado valor agregado (MYERS *et al*., 2000; SILVA; BATES, 2002; AGUIAR; MACHADO; MARINHO-FILHO, 2004; KLINK; MACHADO, 2005; MENDONÇA *et al*., 2008; REATTO *et al.,* 2008; RIBEIRO, WALTER*,* 2008).

O Cerrado apresenta seis vezes mais espécies de ervas e arbustos em comparação com o número de espécies arbóreas, concentrando cerca de 33% da biodiversidade brasileira. Seu destaque ecológico, deve-se a extensão e a localização territoriais, a variação ecossistêmica e o isolamento geográfico presente em um passado remoto (AGUIAR; MACHADO; MARINHO-FILHO, 2004; FERRO; BONACELLI; ASSAD, 2006; SAMPAIO *et al.,* 2015).

Em meio as características fitofisionômicas que este bioma possui, observa-se que sua flora tornou-se adaptável a determinantes biológicos e não biológicos muito específicos, a exemplo do fogo, apresentando elevados níveis de riqueza e abundância; com destaque para as seguintes famílias botânicas: Solanaceae, Araceae, Apocynaceae, Melastomataceae, Poaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Asteraceae e a que serve de mote observacional para este estudo, a família Myrtaceae, que está muito bem representada nas diferentes fitofisionomias do Cerrado (ROSA, 2009; JÚNIOR *et al*., 2014; CAVALLIN *et al.,* 2016).

A família Myrtaceae configura-se como uma das mais importantes no cenário da biodiversidade brasileira, como também nos neotrópicos, está presente na flora brasileira desde a floresta Amazônica até os Campos Sulinos (CRUZ; KAPLAN, 2004; GRESSLER; PIZO; MORELLATO, 2006; ARAGÃO; CONCEIÇÃO, 2008; MORAIS; CONCEIÇÃO; NASCIMENTO, 2014; LIMA; CADDAH; GOLDENBERG, 2015).

Na flora brasileira os gêneros da família Myrtaceae de maior destaque devido sua riqueza de espécies são: *Eugenia, Campomanesia, Psidium* e *Myrciaria*, no bioma Cerrado atribui-se tal aos gêneros *Psidium, Eugenia* e *Myrcia* – estes que servirão para exemplificar

a riqueza e as possibilidades investigativas da família Myrtaceae neste estudo (REZENDE *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2017; ARAÚJO *et al.*, 2019).

Com o intuito de demonstrar a diversidade da família Myrtaceae no bioma Cerrado, visando os aspectos de biodiversidade, aplicabilidade em diversos setores, seja econômico, tradicional, científico e as possibilidades de fazer desta família um viés para a adoção de medidas sustentáveis para o Cerrado.

METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão bibliográfica integrativa, de caráter explorativo, descritivo e explicativo, em diferentes bases de dados, tais como: PUBMED, Web of Science, SciELO (Scientific Eletronic Library Online), utilizando os seguintes descritores: Cerrado, Myrtaceae, *Psidium, Eugenia*, *Myrcia* e Sustentabilidade.

DESENVOLVIMENTO

A flora do Cerrado é uma panaceia mundial, possui destacada riqueza e abundância de espécies e elevados níveis de endemismo, que confrontam com a evolução de características adaptativas que a torna única diante da diversidade florística mundial.

E em meio a esta biodiversidade a família *Myrtaceae* atrai cada vez mais a atenção da comunidade científica e não científica, servindo assim como nexo investigativo em estudos etnobotânicos, de modelagem de distribuição geográfica, de rastreios bioprospectivos, microbiológicos e biotecnológicos. O conhecimento advindo de tais estudos contribui para investimentos sustentáveis, desenvolvimento regional sustentável e preservação, não apenas desta família como também da região na qual se encontram (OLIVEIRA *et al.,* 2009; LIMA, 2013; OLIVEIRA, 2013; MORAIS, CONCEIÇÃO; NASCIMENTO, 2014).

A família Myrtaceae configura-se como uma das mais importantes no cenário da biodiversidade brasileira, como também nas formações vegetais de diferentes biomas nos neotrópicos, especialmente em formações florestais (GRESSLER; PIZO; MORELLATO, 2006; MAIA, 2019).

Constitui uma das famílias de angiospermas mais importantes da flora brasileira, distribuindo-se principalmente por toda a América do Sul e América Central; encontra-se amplamente distribuída em todos os biomas brasileiros, desde a floresta Amazônica, Cerrado até os Campos Sulinos (CRUZ; KAPLAN, 2004; ARAGÃO; CONCEIÇÃO, 2008; MORAIS; CONCEIÇÃO; NASCIMENTO, 2014; LIMA; CADDAH; GOLDENBERG, 2015).

Está bem representada nas diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado, principalmente na fitofisionomia de Campo Rupestre (ROSA, 2009).

Myrtaceae é uma família pantropical e está distribuída tanto em regiões tropicais quanto em regiões subtropicais (RIVERO-MALDONADO *et al.,* 2012; STADNIK; OLIVEIRA; ROQUE, 2016), figurando entre as 10 famílias de maior riqueza nas áreas já inventariadas

(ROSA, 2009) e possuindo destacada importância ecológica em formações florestais e savânicas dessas regiões (JÚNIOR, 2014).

Esta família distribui-se pela porção tropical e subtropical do planeta, com centros de biodiversidade nas seguintes localidades: América do Sul, Tropical e Temperada, Austrália, Sudeste da Ásia e de forma incipiente e com poucas espécies no continente Africano (JÚNIOR, 2010).

Myrtaceae Juss. está presente na ordem *Myrtales*, no clado *Rosídeas* e subclado *Malvídeas* (APG III, 2009; APG IV, 2016). Possui duas subfamílias: *Leptospermoideae* e a *Myrtoideae* – esta possui apenas uma tribo a *Myrteae,* que se subdivide em três subtribos: a *Myrciinae, Eugeniinae e Myrtinae* (CRUZ; KAPLAN, 2004; ARAGÃO; CONCEIÇÃO, 2008; MORAIS; CONCEIÇÃO; NASCIMENTO, 2014; LIMA; CADDAH; GOLDENBERG, 2015).

A subfamília *Leptospermoideae* possui maior incidência na Austrália enquanto que a *Myrtoideae* incide principalmente na América do Sul e na América Central (CONCEIÇÃO; ARAGÃO, 2010). Tradicionalmente estas duas subfamílias foram divididas da seguinte maneira: a *Leptospermoideae*, com frutos secos e *Myrtoideae*, com frutos carnosos (CONEGLIAN, 2011).

Para Wilson et al. (2005) esta família botânica está classificada, de acordo com análises moleculares em: a *Myrtoideae* e *Psiloxyloideae*; a subfamília *Myrtoideae* foi dividida em 15 tribos: *Eucalypteae, Kanieae, Leptospermeae, Lindsayomyrteae, Lophostemoneae, Melaleuceae, Metrosidereae, Osbornieae, Syncarpieae, Tristanieae, Xanthostemoneae, Chamelaucieae, Backhousiea, Myrteae, Syzygieae*) enquanto que *Psiloxyloideae* está subdivida em duas tribos: *Psiloxyleae* e *Heteropyxideae*, ambas com apenas um único gênero (WILSON *et al*., 2005; LUCAS *et al.,* 2007).

Com aproximadamente 5500 espécies distribuídas em 132 gêneros, possui relevante complexidade taxonômica, fato devido aos seus caracteres crípticos. No Brasil estas espécies estão distribuídas em 23 gêneros e 974 espécies (STADNIK; OLIVEIRA; ROQUE, 2016) e configura-se como a família botânica de maior ocorrência em inventários florísticos em várias formações vegetacionais brasileiras (ROSA, 2009).

Taxonomicamente é uma família botânica complexa, seus caracteres crípticos, são utilizados na realização de rastreios e identificações, no entanto, as características morfológicas que baseiam as configurações cladísticas ainda necessitam ser conhecidas (NUNES; MARTINS, 2010; VASCONCELOS *et al*., 2015).

É uma das famílias botânicas mais importantes das formações florísticas tanto do bioma Mata Atlântica quanto do Cerrado, apresentando aproximadamente cerca de mais de 1000 espécies frutíferas e nativas, que estão largamente distribuídas nestes biomas, compreendendo espécies de porte arbóreo à arbustivo (GOMES *et al*., 2016; SILVA; MAZINE, 2016; ARAÚJO *et al*., 2019).

No Cerrado está amplamente representada principalmente em campos rupestres, contudo, encontra-se também ricamente presente nas demais fitofisionomias (ROSA,

2009).

As *Myrtaceaes* frutíferas possuem grande diversidade e uma co-adaptação tanto com insetos polinizadores, como as abelhas, quanto com aves; as frutíferas representam cerca de 50% de todas as espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (OLIVEIRA *et al.,* 2017; ARAÚJO *et al*., 2019) e totalizam cerca de 3,12% do total de espécies presentes na flora brasileira (AMARAL *et al*., 2016).

Hospedam cerca de 111 morfotipos de galhas de insetos, em 25 espécies distintas, sendo que 15 destas são endêmicas e tais são encontrados predominantemente nas folhas. A fauna que está associada abrange tanto organismos parasitoides, inquilinos quanto predadores (MAIA, 2019).

A importância ecológica desta família botânica tem sido confirmada através de diversos estudos florísticos, filogenéticos e fitossociológicos e as espécies com maior prevalência na flora brasileira pertencem aos gêneros: *Eugenia, Campomanesia, Psidium e Myrciaria* (OLIVEIRA *et al.,* 2017; ARAÚJO *et al*., 2019).

Quando se analisa a diversidade de espécies no Cerrado Goiano identifica-se que os gêneros: *Myrcia, Eugenia* e *Psidium* possuem um número maior de espécies neste bioma (REZENDE *et al.,* 2008). Os gêneros de maior expressão *Eugenia* e *Myrcia* s.l presentes ao oeste e ao sul do continente americano tiveram origem sul-americanas do Leste, respectivamente (LUCAS *et al*., 2007) e são os que possuem o maior número de espécies (FERREIRA *et al*., 2013).

Há várias espécies com valor ornamental, esta utilização é atribuída a delicadeza das folhagens, a beleza das flores, o colorido dos frutos e o fato de serem comestíveis, extração de essências de valor comercial, o porte que varia de pequeno a médio, por fornecerem madeiras e propriedades medicinais; muitas Mirtáceas devido suas características paisagísticas são utilizadas na ornamentação principalmente de jardins e espaços limitados (SANTOS; FERREIRA; ÁQUILA, 2004; MELO *et al.,* 2009).

No uso popular para fins medicinais esta família é largamente empregada em diversas patologias, principalmente para os distúrbios gastrointestinais e os diferentes estágios infecciosos (CRUZ; KAPLAN, 2004), assim como para biomonitoramento ambiental (BRITO; SILVA; FLUMINHAN, 2019).

O único estudo realizado com a família Myrtaceae em nível de Brasil foi o de Berg (1857-1859), os demais estudos realizados são caracterizados por rastreios regionais e levantamentos genéricos; ficando algumas regiões brasileiras com escassez de estudos; devido a este fato a descrição de novas espécies ou espécies imperfeitamente conhecidas é comum (SOBRAL, 2008).

A identificação, o conhecimento e reconhecimento pela comunidade científica de novas e também das espécies já catalogadas e referenciadas proporciona a ampliação de possibilidades de uso e a alocação de valor agregado as potencialidades das mesmas, visto que as espécies da família Myrtaceae apresentam estimada importância ecológica,

econômica e medicinal (MORAIS, CONCEIÇÃO, NASCIMENTO, 2014).

Muitos estudos buscam elucidar as potencialidades das espécies desta família no bioma Cerrado, como sua capacidade antioxidante que ainda há poucos relatos (TAKAO; IMATOMI; GUALTIERI, 2015), potencialidade aleopática (IMATOMI, 2010).

Seus frutos, apresentam além das já mencionadas, capacidade anti-inflamatória, anticâncer e antitumoral, com capacidades positivas em doenças crônicas, tais são altamente quimioprotetoras, devido seus respectivos compostos bioativos (FRAUCHES *et al.,* 2016), portanto esta família botânica cada vez mais torna-se um campo investigativo mais que promissor.

Devido a adaptação da flora do Cerrado a diferentes condições ambientais, tais como: sazonalidade de períodos secos e chuvosos, solos pobres em nutrientes, elevada incidência de rádios ultravioletas, devido à localização estratégica no espaço geográfico e ocorrência natural de incêndios; fazem com que os vegetais adquiram adaptações e mecanismos de defesa a fim de se protegerem dos agentes químicos, físicos e biológicos, outrora tais resistências suscitam a síntese de compostos bioativos e ampliam a utilização principalmente na medicina tradicional de plantas deste bioma (REIS; SCHMIELE, 2019).

De acordo com Rezende *et al*. (2008), há 18 gêneros e 336 espécies pertencentes a família Myrtaceae no Cerrado, deste total de espécies os gêneros *Psidium, Eugenia* e *Myrcia* corresponde a aproximadamente 73,81% do total de espécies. Devido a representatividade destes gêneros muitos estudos são realizados, a fim de elucidar as potencialidades e capacidades intrínsecas as suas espécies; afinal o Cerrado é fonte promissora de produtos naturais (SERPELONI et al., 2015).

GÊNERO *PSIDIUM*

Este gênero apresenta cerca de 36 espécies (REZENDE *et al*., 2008) e dentre as características que diferenciam este gênero dos demais da família Myrtaceae encontra-se a disposição oposta das folhas, presença de flores solitárias, em número de pétalas, pentâmeras, com cor de branca ou creme e os frutos possuem número abundante de sementes; as espécies que possuem maior expressão em estudos, são: *Psidium guajava* (Goiabeira)*, Psidium cattleianum* (Araçá Rosa) e a *Psidium guineense* (Araçá do morro) (DURÃES; PAULA; NAVES, 2015), dentre essas espécies a de maior destaque é a *Psidium guajava* (Goiabeira) (FRAZON *et al*., 2009).

Sua distribuição estende-se por uma faixa natural que vai do México e do Caribe até o Uruguai e norte da Argentina, assim como também encontram-se presentes em algumas ilhas no Pacífico Leste, tais como: Ilhas Galápagos. Algumas ervas daninhas ou plantas cultiváveis foram amplamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais e a diversidade de espécies neste gênero deve-se a um complexo de identidades (LANDRUM, 2003).

As espécies deste gênero apresentam elevado valor econômico devido as suas propriedades medicinais, como por exemplo: expressiva importância farmacológica, principalmente nos metabólitos majoritários dos óleos essenciais, presentes no órgão folha (DURÃES; PAULA; NAVES, 2015); alimentícias e importância ecológica (OLIVEIRA *et al*., 2017).

Este gênero possui destacada aceitação cultural pela população do Brasil Central, devido a tal aspecto faz-se uma fonte potencial e promissora de alimentos (CAMPOS, 2010).

Na medicina tradicional muitas espécies deste gênero são utilizadas para inúmeros fins, a saber: processos de cicatrização, anticonvulsionante, calmante, estimulante menstrual e digestivo, depressor do SNC– Sistema Nervoso Central-, antisséptico, antioxidante ou mesmo é também de forma ampla utilizado para dor de dente, de garganta, tosse entre outros (PEREIRA, 2010).

Dentro deste gênero as espécies do Cerrado que vem se destacando são: *Psidium cattleyanum* Sabine e *Psidium guineense* SW. (FRANZON *et al*., 2009).

A espécie *Psidium cattleyanum* Sabine é largamente utilizada na medicina popular, para o tratamento de patologias relacionadas ao fígado, ao trato gástrico e para lesões teciduais, o seu uso medicinal em processo de analgesia pode estar ligado a presença de taninos e flavonoides (ALVARENGA *et al*., 2015), indica-se também maiores estudos devido sua capacidade antimicrobiana tanto para fins medicinais como para a composição de enxaguantes bucais (ALVARENGA *et al*., 2016).

Para *Psidium guineense* SW quando combinado a agentes antimicrobianos carbapenêmicos, fluoroquinolonas e betalactâmicos, possui atividade sinérgica inibindo as cepas multirresistentes de *Staphylococcus aureus* (FERNANDES, 2011), também possui atividade antimicrobiana e antiaderente servindo como alternativa de antibacterianos no controle da cárie dentária (VIEIRA *et al*., 2012).

GÊNERO *EUGENIA*

Este gênero é um dos mais representativos dentro da Myrtaceae no Cerrado Goiano, totalizando 72 espécies (REZENDE *et al*., 2008). Inúmeros estudos são realizados a partir deste gênero, mas vale ressaltar que as contribuições mais importantes para o mesmo foram realizadas por Berg entre os anos de 1857-1859, em que foram catalogadas e descritas cerca de 500 espécies, posterior a este advento outras espécies deste gênero foram catalogadas (ROMAGNOLO; SOUZA, 2006).

Eugenia possui cerca de 1000 espécies distribuídas em todo o mundo e caracteriza-se como o gênero neotropical de maior expressão dentro da família Myrtaceae, no Brasil é o maior gênero do grupo das angiospermas em número de espécies, com cerca de 400 espécies, distribuídas principalmente no bioma Mata Atlântica (VALDEMARIN, 2018).

O gênero incide deste o México e Caribe até a região norte da Argentina e estima-se que no Brasil há cerca de 350 espécies (JÚNIOR, 2010), configurando como centro diversidade (AMORIM; JÚNIOR, 2018).

Há nove seções infra genéricas para o gênero, a saber: *Eugenia* sects. *Eugenia, Hexachlamys, Calycorectes, Racemosae, Pilothecium, Phyllocalyx, Pseudeugenia, Speciosae* e *Umbellatae* – esta última contém cerca de dois terços das espécies deste gênero. Considera também sinônimos de *Eugenia*, presentes na Europa, o *Monimiastrum, Jossinia, Chloromyrtus* e *Myrtopsis* (MAZINI *et al.*, 2016).

As espécies deste gênero são extensivamente utilizadas na agroecologia, pois demonstram-se rentáveis para a perspectiva da produção agrícola, como também no uso tradicional das comunidades locais, principalmente para doenças estomacais e na garganta, devido suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, com destaque para a espécie *Eugenia uniflora* (pitangueira) (LAMARCA *et al.*, 2013).

Este gênero apresenta extensivo uso popular, principalmente como hipotensivo, hipoglicêmico, antioxidante e antipirético (BASTOS *et al.*, 2019).

E dentre as espécies que atraem as atenções devidos suas propriedades bioativas, encontram-se: *Eugenia brasiliensis* Lam., *Eugenia umbelliflora* O. Berg, *Eugenia uniflora* L., *Eugenia dysenterica* DC., *Eugenia florida* DC., *Eugenia involucrate* DC. (QUEIROZ *et al.,* 2015), dentre essas espécies a *Eugenia dysenterica* DC., *Eugenia florida* DC, são típicas do bioma Cerrado (REZENDE et al., 2008).

Entre as frutíferas do Cerrado destaca-se *Eugenia dysenterica* DC. (Cagaitera), seus frutos são consumidos *in natura* ou são processados para a produção de diferentes produtos, sua utilização não se restringe ao fruto, sendo também extensivamente utilizado, as folhas, a casca e a madeira (SILVA; CHAVES; NAVES, 2001; SILVA *et al.,* 2015). Possui promissora capacidade no tratamento para clareamento de pele e antimelanogênese (SOUZA *et al.,* 2012).

É uma espécie nativa do bioma Cerrado que carece de estudos que comprovem sua eficiência biológica frente a diferentes problemáticas e agentes, a fim de se elucidar as possibilidades de utilização, sobressaltando as evidências existentes, tais como: laxativa dos frutos e antidiarreica das folhas. Portanto, com investimentos em pesquisa conseguirá obter um produto, genuinamente nacional (SILVA *et al.*, 2015).

Estudos tem comprovado que as folhas de *Eugenia florida* DC, apresentam destacada atividade antipirética, hipoglicêmica, hipotensora, frente os distúrbios gastrointestinais (SANTOS *et al.,* 2018), atividade antimicrobiana (BASTOS *et al.,* 2016).

GÊNERO *MYRCIA*

O gênero Myrcia encontra-se classificado no grupo intitulado "*Myrcia* Group" sinonímio de *Myrcia s.l.* e com distribuição exclusivamente neotropical – região que

se estende da porção central do México, na América do norte, até a porção extremo sul da América do Sul -, possui cerca de 700 espécies, em seus três gêneros, a saber: *Calyptranthes, Marlierea e Myrcia* (SANTOS, 2014).

Este gênero é um dos mais representativos dentro da Myrtaceae no Cerrado Goiano, totalizando 140 espécies (REZENDE *et al*., 2008), distribuídas em território brasileiro há cerca de 300 espécies (SILVA, 2010), com centros de distribuição geográfica pelos estados de Goiás e Minas Gerais (ROSA; ROMERO, 2012), no entanto, possui distribuição pantropical, com hábitos arbóreos e arbustivos, este último em menor número (WILSON *et al*., 2005).

É o gênero arbóreo mais rico em espécies tanto no Cerrado quanto na Mata Atlântica (LUCAS *et al.,* 2011).

Muitas espécies deste gênero são utilizadas na medicina tradicional, para tratamento da diabetes, como antimicrobianos e anti-inflamatórios, nos óleos essenciais há o predomínio de mono- e sesquiterpenos, os compostos não voláteis geralmente isolados são os taninos, derivados de acetofenona, flavonoides e triterpenos; os myrciaóleos essenciais apresentam atividades anti-inflamatórias, antioxidantes, antinociceptivas e antimicrobianas enquanto que os extratos apresentam atividades anti-hemorrágicas, antioxidantes e hipoglicêmicas (CASCAES *et al*., 2015).

Dentre as espécies típicas do bioma Cerrado deste gênero destacam-se as espécies *Myrcia citrifolia* (Aubl.) Urb., *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. no uso popular e as espécies *Myrcia bella* Cambess, *Myrcia linearifolia* Cambess., *Myrcia pubiflora* DC., *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC. e *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. quanto as atividades biológicas (SÁ, 2017).

Estudos tem relatado a utilização de *Myrcia multiflora* (Lam.)DC. contra a diabetes e seus compostos tem demonstrado capacidade inibitória de aldose redutase e de alfa-glucosidase (YOSHIKAWA *et al.,* 1998), princípios antidiabéticos (MATSUDA; NISHIDA; YOSHIKAWA, 2002) e o efeito de bioativos frente a antiobesidade e efeitos hipolipidêmicos mistos com a redução da absorção intestinal lipídica (FERREIRA et al., 2010).

Myrcia bella Cambess, popularmente conhecida como Mercurinho, suas folhas têm sido amplamente utilizadas no tratamento de diabetes e distúrbios gastrointestinais, experimentalmente apenas sua capacidade atividade hipoglicemiante foi descrita (SALDANHA; VILEGAS; DOKKEDAL, 2013; SERPELONI *et al*., 2015)

Myrcia tomentosa (Aubl.) DC. conhecida como goiaba-brava possui atividade potencial frente a leveduras – *Candida* sp. e *Cryptococcus* sp. (SÁ *et al.,* 2017).

Algumas espécies carecem de estudos *Myrcia citrifolia* (Aubl.) Urb., *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC., *Myrcia linearifolia* Cambess., *Myrcia pubiflora* DC.

CERRADO UMA QUESTÃO DE PRESERVAÇÃO

O Cerrado apresenta uma gama muito diversa tanto da fauna quanto da flora que estão subexplorados, em particular à flora, possui desde raízes até frutos que podem ser utilizados de diferentes maneiras (BATISTA; SOUSA, 2019).

A diversidade biológica que este bioma possui valor inestimável e uma elevada biodiversidade vegetal, que a passos lentos vem atraindo a atenção quanto as potencialidades bioativas que os frutos possuem, no entanto, informações sobre as propriedades e características destes frutos ainda são bastante limitadas ou até mesmo limitadas (SILVA *et al*., 2019). Além destas propriedades os frutos do Cerrado atraem a atenção da indústria de alimentos, que identificam nos mesmos, apelo por produtos naturais e funcionais (REIS; SCHMIELE, 2019).

Pelo fato que apenas 1,5% da extensão territorial do Cerrado está protegida, identifica-se que há uma pressão negativa muito grande, colaborando assim para o aumento dos processos que culminam na extinção de espécies, como as medicinais, e isso faz com que muitas plantas sejam extintas sem sequer conheça suas características, relações e potencialidades (NETO; MORAIS, 2019).

A família Myrtaceae desponta como uma das mais importantes no cenário florístico do bioma Cerrado e os estudos e rastreios ecológicos e bioprospectivos demonstram *a sugeris* uma capacidade bioativa em diferentes órgãos vegetais, principalmente frutos, bastante interessante.

Portanto, a adoção de políticas que promovam desenvolvimento atrelado a conservação, faz com que os recursos naturais do bioma Cerrado além de serem preservados consigam também serem explorados, tanto economicamente quanto cientificamente (MACHADO *et al*., 2004).

CONCLUSÃO

É praticamente indiscutível a diversidade biológica que o bioma Cerrado possui, os fatores ímpares que o tornam uma savana atípica, faz com que a mesma apresente uma riqueza florística, que precisa ser mais conhecida e preservada.

A família Myrtaceae desponta como uma das famílias botânicas de maior ocorrência, suas espécies estão presentes na medicina popular em usos diversos, tais como: antimicrobiano, hipoglicemiante, antidiabéticos, anti-inflamatórias e antioxidantes, por exemplo.

No entanto, algumas espécies ainda necessitam serem mais estudadas, a fim de se elucidar suas potencialidades terapêuticas, em contrapartida ao ocaso sofrido pelo bioma Cerrado, percebe-se a iminente necessidade de aliar os interesses por novos compostos bioativos com medidas efetivas de preservação do bioma.

A conservação dos biomas, colabora para a preservação das espécies, contudo,

mantém-se uma farmácia viva, com usos diversos e indefinidos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.M.deS.; MACHADO, R.B.; MARINHO-FILHO, J. **A diversidade biológica do Cerrado**. *In*: AGUIAR, L.M.deS.; CAMARGO, A.J.A.de. Cerrado: Ecologia e Caracterização. Brasília: Embrapa, 2004, 249p.

ALVARENDA, F.Q.; ROYO, V.A.; MOTA, B.F.C.; LAURENTIZ, R.S.; MENEZES, E.V.; MELO JUNIOR, A.F.; OLIVEIRA, D.A. Atividade antinociceptiva e antimicrobiana da casca do caule de *Psidium cattleyanum* Sabine. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v.17, n.4, supl. III, p.1125-1133, 2015.

ALVARENGA, F.Q.; MOTA, B.C.F.; ROYO, V.deA.; LAURENTIZ, R.daS.de; MENEZES, E.V. Atividade antimicrobiana in vitro das folhas de araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) contra micro-organismos da mucosa oral. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v.45, n.3, p.149-153, jun., 2016.

AMARAL, A.G.; MUNHOZ, C.B.R.; WALTER, B.M.T.; GUTIÉRREZ, J.A.; RAES, N. Richness pattern and phytogeography of the Cerrado herb–shrub flora and implications for conservation. **Journal of Vegetation Science**, v.28, p. 848–858, 2016.

AMORIM, G.dosS.; JUNIOR, E.B.deA. *Eugenia ligustrina* (Myrtaceae) no estado do Maranhão, Brasil: Registro de ocorrência e distribuição geográfica. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.10, n.01, p.44-52, 2018.

APG III (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, 105-121p., 2009.

APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, n.1, 1-20p., 2016.

ARAGÃO, J.G.; CONCEIÇÃO, G.M.da. *Myrtaceae:* Espécies da Subtribos *Eugeniinae, Myrciinae* e *Myrtinae* registradas para o estado do Maranhão. **Revista Sinapse Ambiental**, dez., 2008.

ASSUNÇÃO, P.I.D.; PAULA, J.R.de; PAULA, J.A.M.de. Caracterização farmacobotânica das folhas de *Eugenia uniflora* L. (*Myrtaceae*) coletadas em Anápolis-GO, Brasil. **Revista Processos Químicos**, jan./jun., 2015.

ARAÚJO, F.F.de; NERI-NUMA, I.A.; FARIAS, D.deP.; CUNHA, G.R.M.C.da; PASTORE, G.M. Wild brazilian species of *Eugenia* (Myrtaceae*)* as an innovation hotspot for food and pharmacological purposes. **Food Research International,** v.121, p.57-72, 2019.

BASTOS, R.G.; ROSA, C.P.; OLIVER, J.C.; SILVA, N.C.; DIAS, A.L.T.; ROCHA, C.Q.da; VILEGAS, W.; SILVA, G.A.da; SILVA, M.A.da. Chemical characterization and antimicrobial activity of hydroethanolic crude extract of *Eugenia florida* DC (myrtaceae) leaves. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v.8, 2016.

BASTOS, R.G.; SALLES, B.C.C.; BINI, I.F.; *et al.* Phytochemical composition, antioxidant and in vivo antidiabetic activities of the hydroethanolic extract of *Eugenia florida* DC. (Myrtaceae) leaves. **Revista Sul-Africana de Botânica**, v.123, jul., 2019.

BATISTA, F.O.; SOUSA, R.S.de. Compostos bioativos em frutos pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) E baru (*Dipteryx alata* Vogel) e seus usos potenciais: Uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.7, jul., p. 9259-9270, 2019.

BRITO, L.; SILVA, P. A.; FLUMINHAN, A. Alterações foliares sugerem efeitos da poluição veicular em plantas da família Myrtaceae em áreas urbanas. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.1, p.223-231, 2019.

CAMPOS, L.Z.deO. 2010, 86f. **Etnobotânica do gênero *Psidium* L. (Myrtaceae) no Cerrado Brasileiro.** Dissertação (Instituto de Ciências Biológicas- Universidade de Brasília), 2010.

CASCAES, M.M.; GUILHON, G.M.S.P.; ANDRADE, E.H.deA.; ZOGHBI, M.dasG.B.; SANTOS, L.daS. Constituents and pharmacological activities of *Myrcia* (Myrtaceae): A review of an aromatic and medicinal group of plants. **International Journal of Molecular Sciences,** v.16, 2015.

CAVALLIN, E.K.S.; MUNHOZ, C.B.R; HARRIS, S.A.; VILLARROEL, D.; PROENÇA, C.E.B. Infl uence of biological and social-historical variables on the time taken to describe an angiosperm. **American Journal of Botany**, v.103, nov., 2016.

CONCEIÇÃO, G.M.; ARAGÃO, J.G. Diversidade e importância econômica das Myrtaceae do Cerrado, Parque Estadual do Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, v.6, n.7, 2010.

CONEGLIAN, I.R.M. **Morfoanatomia de ovário, pericarpo e semente de sete espécies de *Myrteae* DC. (*Myrtaceae*).** 2011. 107f. Tese (Instituto de Biociências, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Botucatu), 2011.

COSTA, I.R.da. 2004, 94f. **Estudos cromossômicos em espécies de Myrtaceae Juss. no sudeste do Brasil.** Tese (Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas), 2004.

CRUZ, A.V.deM.; KAPLAN, M.A.C. Uso medicinal de espécies das famílias *Myrtaceae*e *Melastomataceae* no Brasil. **Floresta e Ambiente,** v.11, n.1, p. 47-52, ago./dez., 2004.

DURÃES, E.R.B.; PAULA, J.A.M.de; NAVES, P.L.F. Gênero *Psidium*: Aspectos botâ-nicos, composição, química e potencial farmacológico. **Revista Processos Químicos**, v.9, n.17, jan.-jun., 2015.

FERNANDES, T.G. 80f, 2011. **Efeito sinérgico do extrato aquoso das folhas de *Psidium guineense* Swartz em associação com agentes antimicrobianos frente a cepas de *Staphylococcus aureus* multidroga resistentes.** Dissertação (Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas – Universidade Federal de Pernambuco), 2011.

FERREIRA, E.A.; GRIS, E.F.; FELIPE, K.B.; CORREIA, J.F.; CARGNIN-FERREIRA, E.; WILHELM FILHO, D.; PEDROSA, R.C. Potent hepatoprotective effect in CCl_4-induced hepatic injury in mice of phloroacetophenone from *Myrcia multiflora*. **Libyan Journal of Medicine,** v.5, n.1, 2010.

FERREIRA, N.M.M.; SANTOS, J.U.M.dos; FERREIRA, A.deM.; GURGEL, E.S.C. germinação de sementes e morfologia de plântula de *Myrcia cuprea* (O. Berg) Kiaersk. (Myrtaceae) espécie da restinga com potencial de uso no paisagismo. **REVSBAU**, v.8, n.1, p.27-38, 2013.

FERRO, A. F. P.; BONACELLI, M. B. M.; ASSAD, A. L. D. Oportunidades tecnológicas e estratégias concorrenciais de gestão ambiental: o uso sustentável da biodiversidade brasileira. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.489–501, 2006.

FRANZON, R.C.; CAMPOS, L.Z.deO.; PROENÇA, C.E.B.; SOUSA-SILVA, J.C. **Araçás do gênero *Psidium:*** Principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2009.

FRAUCHES, N.S.; AMARAL, T.O.do; LARGUEZA, C.B.D.; TEODORO, A.J. Brazilian Myrtaceae Fruits: A Review of Anticancer Proprieties. **British Journal of Pharmaceutical Research**, v.12, n.1, p.1-15, 2016.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L.P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.4, p.509-530, out.-dez. 2006.

GOMES, J.P.; OLIVEIRA, L.M.de; FERREIRA, P.I.; BATISTA, F. Substratos e temperaturas para teste de germinação em sementes de Myrtaceae*.* **Ciência Florestal**, v.26, n.1, Santa Maria, Jan./Mar., 2016.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade,** v.1, 2005.

IMATOMI, M. 102f, 2010. **Estudo aleopático de espécies da família Myrtaceae do Cerrado.** Tese (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais- Universidade Federal de São Carlos), 2010.

JÚNIOR, A.C.P.; OLIVEIRA, S.L.J.; PEREIRA, J.M.C.; TURKMAN, M.A.A. Modelling fire frequency in a Cerrado savanna protected área. **PLoS ONE**, v.9, n.7, 2014.

JÚNIOR, J.E.Q.deF. 266f, 2010. **O gênero *Eugenia* L. (Myrtaceae) nos estados de Goiás e Tocantins, Brasil.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica – Universidade de Brasília), 2010.

JÚNIOR, J.E.Q.deF. 231f, 2014. **Revisão taxonômica e filogenia de *Eugenia* Sect. *Pilothecium* (Kiaersk.) D.Legrand (Myrtaceae*).*** Tese (Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica – Universidade de Brasília), 2014.

LAMARCA, LAMARCA, E.V.; BAPTISTA, W.; RODRIGUES, D.S.; OLIVEIRA JÚNIOR, C.J.F.de. Contribuições do conhecimento local sobre o uso de *Eugenia* spp. em sistemas de policultivos e agroflorestas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8, n.3, p.119-130, 2013.

LANDRUM, L.R. A revision of the *Psidium salutare* complex (Myrtaceae). **SIDA**, v.20, n.4, p.1449–1469, 2003.

LIMA, J.R.S. **Etnobotânica no Cerrado***:* um estudo no assentamento Santa Rita, Jataí (GO). 2013.89f. Dissertação (Universidade Federal de Goiás- Programa de Pós-Graduação em Geografia), Jataí-GO, 2013.

LIMA, D.F.; CADDAH, M.K.; GOLDENBERG, R. A família Myrtaceae na Ilha do Mel, Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, v.42, n.3, p.497-519, 2015.

LUCAS, E.J.; HARRIS, S.A.; MAZINE, F.F.; BELSHAM, S.R.; LUGHADHA, E.M.N.; TELFORD, A.; GASSON, P.E.; CHASE, M.W. Suprageneric phylogenetics of *Myrteae*, the generically richest tribe in Myrtaceae (*Myrtales*). **Taxon,** v.56, n.4, nov., p.1105-1128, 2007.

LUCAS, E.J.; MATSUMOTO, K.; HARRIS, S.A.; LUGHADHA, E.M.N.; BENARDINI, B.; CHASE, M.W. Phylogenetics, morphology, and evolution of the large genus *Myrcia s.l.* (Myrtaceae). **International Journal of Plant Sciences**, v.172, n.7, p.915–934. 2011.

MACHADO, R.B.; NETO, M.B.R.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Conservação Internacional, Brasília, 2004.

MAIA, V. C. Insect galls on *Myrtaceae*: richness and distribution in brazilian restingas. **Biota Neotropica**, v.19, n.1, 2019.

MATSUDA; H.; NISHIDA; N.; YOSHIKAWA, M. Antidiabetic Principles of Natural Medicines. V.[1)] Aldose Reductase Inhibitors from *Myrcia multiflora* DC. (2): Structures of Myrciacitrins III, IV, and V. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v.50, n.3, p.429-431, 2002.

MAZINI, F.F.; BÜNGER, M.O.; FARIA, J.E.Q.de; LUCAS, E.; SOUZA, V.C. Sections in *Eugenia* (*Myrteae,* Myrtaceae): nomenclatural notes and a key. **Phytotaxa**, v.289, n.3, 2016.

MELO,R.R.de; ARAÚJO, E.R.S.de; SILVA, A.A.L.da; RANDAU, K.P.; XIMENES, E.C.P.deA. Características farmacobotânicas, químicas e biológicas de *Syzygium malaccense* (l.) Merr. & I. M. Perry. **Revista Brasileira de Farmacgonosia**, v.90, n.4, p.298-302, 2009.

MENDONÇA, R.C.; *et al.* (Org.). **Cerrado:** Ambiente e flora. EMBRAPA-CPAC, 2008.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.

MORAIS, L.M.F.; CONCEIÇÃO, G.M.da; NASCIMENTO, J.deM. Família *Myrtaceae*: Análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.1, n.1, 2014.

NUNES, A.S.; MARTINS, M.B.G. Estudo anatômico de folhas de *Syzygium cumini (*L.) Skeels (*Myrtaceae)*. **Revista Biociências**, UNITAU, v.16, n.2, 2010.

NETO, G.G.; MORAIS, R.G.de. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v.17, n.4, p.561-584, Dez., 2003 .

OLIVEIRA, F.C.de; *et al.* Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.23, p.590-605, 2009.

OLIVEIRA, W.N.de. **Avaliação da qualidade ambiental da paisagem da bacia hidrográfica e do reservatório do Ribeirão João Leite.** 2013. 179f. Dissertação (Universidade Federal de Goiás: Escola de Engenharia Civil), Goiânia, 2013.

OLIVEIRA, E.F.; BEZERRA, D.G.; SANTOS, M.L.; REZENDE, M.H.; PAULA, J.A.M. Leaf morphology and venation of *Psidium* species form the Brazilian savana. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.27, p.407–413, 2017.

PEREIRA, C.K.B. 2010, 123f. **Estudo químico e atividades microbiológicas de espécies do gênero *Psidium*.** Dissertação (Departamento de Química Biológica- Universidade Regional do Cariri), 2010.

QUEIROZ, J.M.G.; SUZUKI, M.C.M.; MOTTA, A.P.R.; NOGUEIRA, J.M.R.; CARVALHO, E.M.de. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, p.73-159, Abr.-Jun., 2015.

REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. **Solos do Bioma Cerrado: Aspectos pedológicos.** *In:* Sano SM, Almeida SP & Ribeiro JF. Cerrado: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.107-150, 2008.

REIS, A.F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology,** Campinas, v.22, 2019.

REZENDE, A.V.; WALTER, B.M.T.; FAGG, C.W.; FELFILI, J.M.; JÚNIOR, M.C.daS.; NOGUEIRA, P.E.; MENDONÇA, R.C.de; FILGUEIRAS, T.deS. **Cerrado:** Ecologia e Flora. Embrapa Cerrados: Brasília, v.2, 2008, 1279p.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. *In* Sano SM, Almeida SP & Ribeiro JF. Cerrado: ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrado, p.151-212, 2008.

RIVERO-MALDONADO, G.; PACHECO, D.; FUENMAYOR, J.; SÁNCHEZ-URDANETA, A.; QUIRÓS, M.; ORTEGA, J.; BRACHO, B.; TABORDA, J. Análisis morfológico de especies de *Psidium* (*Myrtaceae*) presentes en Venezuela. **Revista de la Faculdad de Agronomía –LUZ,** v.29, p.72-103, 2012.

ROMAGNOLO, M.B.; SOUZA, M.C.de. O gênero Eugenia L. (Myrtaceae) na planície de alagável do Alto Rio Paraná, Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.20, n.3, p.529-548, 2006.

ROSA, P.O. 2009, 71f. **O gênero *Myrcia (*DC.) (Myrtaceae*)* nos campos rupestres de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Ecologia da Conservação de Recursos Naturais – Universidade Federal de Uberlândia- Uberlândia), 2009.

ROSA, P.O.; ROMERO, R. O gênero *Myrcia* (Myrtaceae) nos campos rupestres de Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v.63, n.3, p.613-633, 2012.

SÁ, F.M.da. 146f, 2017. **Composição química e atividade anti-candida das folhas de *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. – Myrtaceae**. Tese (Programa de pós-graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública – Universidade Federal de Goiás), 2017.

SÁ, F.M.da; PAULA, J.A.M.de; SANTOS, P.A.dos; OLIVEIRA, L.deA.R.; OLIVEIRA, G.deA.R.; LIAO, L.M.; PAULA, J.R.de; SILVA, M.doR.R. Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. Leaves. **Molecules,** v.22, 2017.

SALDANHA, L.L.; VILEGAS, W.; DOKKEDAL, A.L. Characterization of Flavonoids and Phenolic Acids in *Myrcia bella* Cambess. Using FIA-ESI-IT-MS^n and HPLC-PAD-ESI-IT-MS Combined with NMR. **Molecules**, v.18, 2013.

SAMPAIO, A.B.; VIEIRA, D.L.M.; CORDEIRO, A.O.deO. *et al.* **Guia de Restauração do Cerrado:** Semeadura Direta. Brasília: Universidade de Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, v.1, 40p., 2015.

SÁNCHEZ-CHÁVEZ, E.; ZAMUDIO, S. **Flora del bajío y de regiones adyacentes:** Myrtaceae. Fascículo 197, Instituto de Ecologia A.C., Centro Regional del Bajío, México, 2017.

SANTOS, C.M.R.DOS; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.14, n.2, p. 13-20, 2004.

SANTOS, M.F.2014, 310f. **Biogeografia de *Myrcia s.l.,* taxonomia e filogenia do clado *Sympodiomyrcia* (Myrtaceae).** Tese (Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo), 2014.

SANTOS, P.F.P.; GOMES, L.N.L.F.; MAZZEI, J.L.; FONTÃO, A.P.A.; SAMPAIO, A.L.F.; SIANI, A.C.; VALENTE, L.M.M. Polyphenol and triterpenoid constituents of *Eugenia florida* DC. (Myrtaceae) leaves and their antioxidant and cytotoxic potential. **Química Nova**, São Paulo, v. 41, n. 10, p. 1140-1149, dez., 2018.

SERPELONI, J.M.; SPECIAN, A.F.L.; RIBEIRO, D.L.; TUTTIS, K.; VILEGAS, W.; MATÍNEZ-LÓPES, W.; DOKKEDAL, A.L.; SALDANHA, L.L.; CÓLUS, I.M.deS.; VARANDA, E.A. Antimutagenicity and induction of antioxidante defense by flavonoid rich extract of *Myrcia bella* Cambess. In normal and tumor gastric cells. **Journal of Ethnopharmacology**, v.176, p.345–355, 2015.

SILVA, R.S.M.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.330-334, ago., 2001.

SILVA, J.M.C.da; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. **BioScience**, v.52, n.3, mar., 2002.

SILVA, A.doN. 2010, 171f. **Estudo da composição química e da atividade antimicrobiana in vitro dos óleos essenciais de espécies do gênero *Myrcia* DC. (Myrtaceae).** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Biotecnologia - Universidade Estadual de Feira de Santana), 2010.

SILVA, R.C.V.M.da; SILVA, A.S.L.da; FERNANDES, M.M.; MARGALHO, L.F. **Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica.** Brasília –DF: Embrapa, 2014.

SILVA, S.M.M.; SILVA, C.A.G.; FONSECA-BAZZO, Y.M.; MAGALHÃES, P.O.; SILVEIRA, D. *Eugenia dysenterica* Mart. Ex DC. (Cagaita): Planta brasileira com potencial terapêutico. **Infarma- Ciências Farmacêuticas**, v.27, p.49-95, 2015.

SILVA, A.T.da; MAZINE, F.F. A família Myrtaceae na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia,** v.67, n.1, p.203-223, 2016.

SILVA, D.L.da; SOUSA, H.M.S.; MARTINS, G.A.deS.; SILVA, J.F.M.da; PELUZIO, J.M.; LEAL, G.F. Capacidade antioxidante de frutos do Cerrado. **Revista Desafios** – Suplemento, 2019

SOARES, I.D.; NOGUEIRA, A.C.; GRABIAS, J.; KUNIYOSHI, Y.S. Caracterização morfológica de fruto, semente e plântula de *Psidium rufum* DC. (Myrtaceae). **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v.72, n.2, p.221-227, 2017.

SOBRAL, M. Uma nova espécie e duas novas combinações em Myrtaceae do Brasil. **Lundiana**, v.9, n.2, p.107-110, 2008.

SOUZA, P.M.; ELIAS, S.T.; SIMEONI, L.A.; *et al.* Plants from brazilian Cerrado with potent tyrosinase inhibitory activity. **PLoS One,** v.7, n.11, 2012.

STADNIK, A.; OLIVEIRA, M.I.U.de; ROQUE, N. Levantamento florístico de Myrtaceae no município de Jacobina, Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea,** v.43, n.1, p.87-97, 2016.

TAKAO, L.K.; IMATOMI, M.; GUALTIERI, S.C.J.. Antioxidant activity and phenolic content of leaf infusions of Myrtaceae species from Cerrado (Brazilian Savanna). **Brazilian Journal Biology**, São Carlos, v.75, n.4, p.948-952, nov., 2015.

TULER, A.; CARRIJO, T.; PEIXOTO, A.L.; GARBIN, M.L. FERREIRA, M.F.daS.; CARVALHO, C.R.; SPADETO, M.S.; CLARINDO, W.R. Diversifcation and geographical distribution of *Psidium* (*Myrtaceae*) species with distinct ploidy levels. **Trees**, v.33, 2019.

VALDEMARIN, K.S. **Estudo taxonômico das espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae) da Reserva Natural Vale – Linhares, ES**. 2018, 107f. Dissertação (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo), 2018.

VASCONCELOS, T.N.C.; PRENNER, G.; BÜNGER, M.O.; DE-CARVALHO, P.S.; WINGLER, A.; LUCAS, E.J. Systematic and evolutionary implications of stamen position in *Myrteae* (*Myrtaceae*). **Botanical Journal of the Linnean Society,** v.179, p.388-402, 2015.

VASCONCELOS, T.N.C.; PROENÇA, C.E.B.; AHMAD, B.; *et al. Myrteae* phylogeny, calibration, biogeography and diversification patterns: Increased understanding in the most species rich tribe of *Myrtaceae.* **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.109, p.113–137, 2017.

VIEIRA, T.I.; GONDIM, B.L.C.; SANTIAGO, B.M.; VALENCA, A.M.G. Atividade antibacteriana e antiaderente in vitro dos extratos das folhas de *Psidium guineense* Sw. e *Syzygium cumini* (L.) Skeels sobre microrganismos orais. **Revista gaúcha de Odontologia***,* v.60, n.3, p.359-365, 2012.

WILSON, P.G.; O’BRIEN, M.M.; HESLEWOOD, M.M.; QUINN, C.J. Relationships within *Myrtaceae sensu lato* based on a *mat*K phylogeny. **Plant Systematics and Evolution,** v.251, p.3-19, 2005.

YOSHIKAWA, M.; SHIMADA, H.; NISHIDA, N.; LI, Y.; TOGUCHIDA, I; YAMAHARA, J.; MATSUDA, H. Antidiabetic priciples of natural medicines.II[1)] Aldose reductase and α-glucosidase inhibitors from brazilian natural medicine, the leaves of *Myrcia multiflora* DC. (Myrtaceae): Structures of myrciacitrins I and II and Myrciaphenones A and B. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v.46, n.1, p.113-119, 1998.

CAPÍTULO 6

REVISÃO DE LITERATURA: PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Bougainvillea spectabilis*

Data de aceite: 04/07/2022

Fabiola Luzia de Sousa Silva
Graduando do Curso Biologia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Chapadinha – MA
http://lattes.cnpq.br/4527314930415453

Luiz Alberto Melo de Sousa
Graduando do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Chapadinha - MA
http://lattes.cnpq.br/4039999947043150

Raimundo José Nascimento dos Santos
Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal do Manharão (UFMA)
Chapadinha - MA
http://lattes.cnpq.br/3439578976865194

Ramón Yuri Ferreira Pereira
Mesntrando em Ciências Agrárias
Bom Jeus,Piauí
http://lattes.cnpq.br/0329684161084943

Paula Sara Teixeira de Oliveira
Residência Profissional em Ciências Agrárias, UEMA
Chapadinha - MA
http://lattes.cnpq.br/3559574180065279

Brenda Hellen Lima Rodrigues
Graduanda do curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Chapadinha - MA
http://lattes.cnpq.br/3744642411826282

Karolline Rosa Cutrim Silva
Graduanda do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Chapadinha – MA
http://lattes.cnpq.br/6986091269135957

Fernando Freitas Pinto Junior
Graduando do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Chapadinha – MA
http://lattes.cnpq.br/2110652316121025

Jonathas Araújo Lopes
Residente no Curso de Especialização em Residência Profissional Agrícola, da Universidade Federal do Maranhão
http://lattes.cnpq.br/5158049999484737

Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Doutora em Agronomia, Professora do Curso de Agronomia, Centro de Ciências de Chapadinha, Cidade: Chapadinha - MA (CCCh), Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
http://lattes.cnpq.br/0720581765268326

Kleber Veras Cordeiro
Agronomia
Chapadinha
http://lattes.cnpq.br/7585883012639032

RESUMO: A floricultura vem incluindo diversas formas de exploração, desde a produção de flores, vasos de plantas, mudas de bonsai, gramíneas, produção de bulbos, rizomas, estacas e sementes, tudo para fins ornamentais e hortícolas, bem como o ambiente interno. Nesse Mercado a que Bougainvillea, de origem

brasileira, pertence à família Nyctaginaceae, conhecida por alguns nomes comuns, como ceboleiro, três-marias, flor-de-papel e primavera, muito cultivada devido ser uma espécie rústica, ocupa um espaço relevante. Pois floresce todo ano, preferencialmente em climas quentes, e seu crescimento é rápido. No cultivo dessa espécie a preparo de mudas tem como fator crucial o substrato, esse deve favorecer com nutricição e espaço de aeração adequados, além de ter um boa rentenção de água. Para tais fins, alguns estudos vem trazendo como alternativa substratos feitos a partir de resíduos vegetais, dentre eles o resíduo da folha da carnaubeira, palmeira presente no nordeste brasileiro. A bagana de carnúba é o resíduo de estração de cera das folhas dessa palmeira. E quando é triturada passa a ter outras finalidades, forragem para o gado, fertilizante agrícola e substrato.
PALAVRAS-CHAVE: Bougainvillea, Ornamentais, Cultivo, Substratos, Copernicia prunifera Mill.

ABSTRACT: Floriculture has included various forms of exploitation, from the production of flowers, potted plants, bonsai seedlings, grasses, production of bulbs, rhizomes, cuttings and seeds, all for ornamental and horticultural purposes, as well as the indoor environment. In this market, where Bougainvillea, of Brazilian origin, belongs to the Nyctaginaceae family, known by some common names, such as chives, three-marias, paper flower and spring, widely cultivated due to being a rustic species, occupies a relevant space. Because it blooms every year, preferably in hot climates, and its growth is fast. In the cultivation of this species, seedling preparation has as a crucial factor the substrate, which must provide adequate nutrition and aeration space, in addition to having good water retention. For such purposes, some studies have been bringing as an alternative substrates made from plant residues, among them the residue of the carnaubeira leaf, a palm tree present in the Brazilian northeast. Carnuba berry is the residue of wax extraction from the leaves of this palm tree. And when it is crushed, it has other purposes, forage for livestock, agricultural fertilizer and substrate.
KEYWORDS: Bougainvillea, Ornamentals, Cultivation, Substrates, Copernicia prunifera Mill.

INTRODUÇÃO

No mundo o lugar com maior extensão de florestas tropicais é o Brasil, possui destaque no ramo do cultivo de plantas ornamentais tropicais, devido às condições climáticas favoráveis de algumas regiões (SILVA, 2018). As plantas tem inúmeras utilidades e aplicações de suas substâncias nos setores industriais, como uso de pigmentos, perfumaria, farmacêutico e outros (SILVA, 2018; SILVA, 2021).

Entre suas utilidades temos a floricultura, como a produção e comercialização de diferentes espécies vegetais, atividade produtiva direcionada ao cultivo de plantas ornamentais (CRUZ, 2017; NOVAES, 2019). O aproveitamento das flores e plantas como ornamentais vem de uma prática muito antiga, de milhares de anos, na tentativa de se obter espaços mais harmoniosos e bonitos, onde o homem sempre usou a natureza para desenvolver esses tipos de ambientes (SILVA et al., 2018).

A floricultura vem incluindo diversas formas de exploração, desde a produção de

flores, vasos de plantas, mudas de bonsai, gramíneas, produção de bulbos, rizomas, estacas e sementes, tudo para fins ornamentais e hortícolas, bem como o ambiente interno (BRAINER, 2018). Ainda segundo Brainer (2018), o crescimento nesse setor tem ocorrido nos países mais desenvolvidos quanto nos menos desenvolvidos. A floricultura no Brasil é demasiadamente conduzida pela tecnologia, utilizada no cultivo protegido, técnicas de adubação, produção e propagação das mudas (FOSCHINI, 2017). Com o sua alta capacidade de produção pelo valor atribuído, a floricultura se instalou no Nordeste como uma opção viável e de grande potencial

A seleção da vegetação é um dos momentos-chave em um projeto de paisagismo, pois existem fatores diferentes e muito importante a serem levados em consideração, os quais podem ser agrupados em duas categorias, os fatores agronômicos e os fatores estéticos (CAMILLO, 2016). Os fatores estéticos levam em consideração todas as características da planta para que seja conciliável com o projeto paisagístico, já os agronômicos estão ligados ao sistema de produção e todo preparo do solo e do cultivo (CAMPELO, 2019).

De acordo com Xavier et al. (2003), entre os elementos de propagação vegetativa utilizados estão as estacas, que podem ser caulinar, foliar ou radicular. A utilização das estacas foliar e radicular tem-se uma necessidade que obstaculiza sua utilidade na área florestal, sua necessidade na formação adventícia no sistema radicular e aéreo, porém na área da floricultura e jardinagem tem tido maior aproveitamento.

A técnica que progressivamente vem se destacando na economia para a formação de mudas é a técnica de estaquia (PEIXOTO, 2017; ZOTTELE et al., 2020). Para Costa et al. (2015), o sucesso da propagação por estaquia ocorre devido dois fatores importantes, o interno que está relacionado com a variabilidade genética, condições fisiológicas, tipo de estaca, e a idade da planta-mãe; o externo, as condições que essa estaca é submetida nas condições ambientais e o substrato utilizado.

Para que haja a fixação das raízes é preciso a utilização de substratos nas plantas, que ajuda na retenção do líquido e na disponibilidade de nutrientes (MELO et al., 2006).

REVISÃO DE LITERATURA

A *Bougainvillea*

Em 1767, Louis Antoine Bougainville, Conde militar Francês estava comandando um navio, ao parar para o reabastecimento em Florianópolis, ele fez várias excursões à floresta local, em uma dessas excursões achou a trepadeira, a *Bougainvillea* conhecida atualmente, esse nome se deu em homenagem ao Conde militar (PEREIRA JÚNIOR et al., 2018; KUHN, 2021). A *Bougainvillea* é de origem brasileira, pertence à família *Nyctaginaceae*, conhecida por alguns nomes comuns, como ceboleiro, três-marias, flor-de-papel e primavera, muito cultivada devido ser uma espécie rústica (DUARTE; ALEXANDRE, 2009; CAMPELO, 2019; SANTOS, 2019; MARAFON et al., 2020;). De acordo Severi (2010), esse gênero encontra-

se distribuído na região neotropical e Caribe.

A *Bougainvillea* é uma das mais ocorrentes no Brasil (NATAL, 2020), suas flores possuem diversas colorações que tornam atrativas, usadas em paredes, enquadrando janelas, principalmente em arquitetura mediterrânea, suas cores vivas favorecem a luminosidade aperfeiçoando a decoração (MENEZES et al., 2008; COSTA, 2020). Com a falta de cuidados essa planta pode se tornar um arbusto amplo, devido sua variedade de hábitos (CHEW, 2010).

Suas folhas podem se apresentar de forma simples ou oposta e com ausência de estípula; as inflorescências são do tipos cachos ou cimeiras, sendo terminais, axilares ou caulinares; as suas flores monoclamídeas, em sua maioria actinomorfas, unissexuais ou bissexuais (MARCHIORETTO et al., 2011; NATAL, 2020). As flores apresentam coloração nas cores laranja, branco, roxo e vermelho (COSTA et al., 2015; SANTOS, 2019;). Geralmente o cálice é constituído por 3-8 sépalas petaloides vinculadas até o ápice, em sua grande maioria seus estames contém a mesma quantidade das sépalas, grãos de pólen com 3 poros ou sulcos (tricoplado), sendo que não tem corola verdadeira, os ovários são súperos, unicarpelares e uniovulado (NATAL, 2020). A bougainvillea floresce todo ano, preferencialmente em climas quentes, e seu crescimento é rápido (HAMMAD, 2009).

Espécies de *Bougainvillea* ssp

Seu gênero consta na América do Sul possuindo 11 espécies, sendo que no Brasil ocorre somente cinco, *B. campanulata*, *B. fasciculata*, *Bougainvillea glabra*, *Bougainvillea praecox* e *Bougainvillea spectabilis* (UDULUTSCH et al., 2020). De acordo com Cidrão (2019), as espécies mais citadas na literatura são a *Bougainvillea spectabilis* e a *Bougainvillea glabra.* A partir dessas duas espécies que são produzidas inúmeras mudas, e utilizadas como plantas ornamentais. A diferença entre as duas se dá muitas das vezes pelo tamanho do tronco, forma e quantidade de espinho e a presença de pelos ou não na folha (FOSCHINI, 2017).

A *Bougainvillea spectabilis* é uma planta fácil de ser encontrada nos jardins residênciais na cidade de Boa Vista em Roraima (NECHET; HALFELD-VIEIRA, 2008). De acordo com Kobayashi et al. (2007), a *Bougainvillea spectabilis* foi a primeira espécie desse gênero a ser identificada, folhas grandes e ovais com presença de pêlos, suas brácteas vermelhas e rosa escuro. Se destaca como planta ornamental, principalmente por ser uma espécie de hábito trepador com características rústicas, apresentando flores com tons variados, possuindo espinhos em volta de seu tronco (COSTA et al., 2015; PEREIRA JÚNIOR et al., 2018; MARAFON et al., 2020).

A *Bougainvillea glabra* é conhecida por alguns nomes comuns, como flor de papel, buganvília, primavera, três Marias, tapirica, primavera e roseira-do-mar (PEREIRA JÚNIOR et al., 2018; KUHN, 2021) os dois últimos nomes se coincidem com o da *B. spectabilis* (KUHN, 2021). Sua altura pode variar de 10 a 20 m, o tronco de 40 a 80 cm de diâmetro,

madeira de baixa resistência ao apodrecimento devido a porosidade (LORENZI, 1992). Nas folhas não há presença de pêlos, são lisas, porém podemos encontrar dificilmente algumas purulências, as brácteas normalmente apresentam uma forma triangular e de cores malva ou roxo, mais podendo ter também as brácteas brancas (KOBAYASHI et al., 2007).

Bagana de Carnaúba

A carnaúba (*Copernicia prunifera* Mill) pertece a família *Arecaceae*, conhecida em algumas regiões por carnaubeira e carnaíba, palmeira nativa da região Nordeste do Brasil, achada em maior parte nos Estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (RODRIGUES, 2013; SOUSA et al., 2015; ALMEIDA, 2019;). É uma palmeira que corresponde ao tamanho médio, tronco colunar liso e reto, com diâmetro de 15 e 25 centímentros, podendo crescer até 15 metros de altura (ALVES; COELHO, 2006; OLIVEIRA et al., 2009).

A exploração da carbaúba não vem de hoje, sua cera foi originalmente destinada à fabricação de velas, com o passar do tempo passou a ser utilizada em larga escala na indústria de cosméticos (PEREIRA, 2021). A cera vem sendo testada em frutas e vegetais, sua película quando aplicada na superfície do produto vegetal faz a permeabilidade ao oxigênio, gás carbônico e vapor d'água apresenterem diferentes taxas, em decorrer das propriedades da matéria prima (JACOMINO et al., 2003). No Piauí e Ceará, no ano de 2016, a produção do pó cerífero da carnaúba teve uma taxa de 96,3%, tendo uma queda de 10,1% em relação ao ano anterior (IBGE, 2017). São aproveitados as folhas, talo, fibra, caule e fruto dessa palmeira, ajudando na geração de renda de muitas famílias (CARVALHO; GOMES, 2008).

Em alguns estados a carnaúba teve grande influência, o inicio da ocupação no estado do Piauí deu-se em grande parte divido a presença da carnaubeira nas áreas onde os rebanhos eram introduzidos, uma vez que a fixação humana foi facilitada devido suas qualidades (ARAÚJO, 2008). A exploração da carnaúba, como do babaçu, faz parte do extrativismo vegetal com maior foco no Nordeste brasileiro, em virtude do significativo índice de pobreza, concentrando-se no Piauí e Maranhão (CARVALHO; GOMES, 2008).

A bagana de carnaúba ajuda na proteção e resfriamento dos solos, devido o conteúdo de seus nutrientes, contendo vantagens na redução da variação da temperatura e manutenção da umidade do solo, isso com o uso de bagana seca (ARAÚJO et al., 2017). Ela possui inúmeras finalidades se tratando de seu aproveitamento, vindo de uma   cultura da colheita da palha no Nordeste brasileiro, se mantendo há séculos, passando de geração emem geração, tendo uma importância econômica, social e ambiental (XIMENES et al., 2019).

A palha tem algumas utilidades (uso artesanal) e quando é triturada passa a ter outras finalidades, forragem para o gado e fertilizante agrícola, a segurando maior umidade do solo (ALVES; COELHO, 2006). No quesito de resíduos agrícolas e agroindustriais, a

bagana de carnaúba é derivada da poda da palha da carnaúba, devido a sua abundância na região Nordeste, ela poderia ser uma boa alternativa para pecuária, porém ainda não existe informações do real potencial para a dieta dos ruminantes (GOMES, 2008).

No decorrer do período de estiagem no Nordeste brasileiro ocorre uma baixa produtividade dos pequenos ruminantes, devido a disponibilidade do alimento em quantidade e qualidade, os resíduos produzidos da carnaúba, como a bagana, vem provocando nos produtores e técnicos interesse na sua utilidade na alimentação animal (GOMES et al., 2009). De acordo com Gomes et al. (2007), a bagana como forragem contém altos teores de fibra e lignina, baixos teores de digestibilidade, e em volta de 7% de teor de proteína bruta, no qual essa porcentagem de proteína bruta corresponde a necessidade do animal.

O emprego de coberturas do solo como prática agrícola ajudam no sistema de produção, trazendo benefícios como a diminuição da lixiviação, regulação da temperatura do solo, aumentar a matéria orgânica no solo e ocorre mudanças nas propriedades físicas e químicas do solo (ARAÚJO et al., 2012). A utilização dos resíduos orgânicos para a formulação dos substratos para a produção de mudas, vem tomando espaço à cada dia no lugar dos fertilizantes minerais (MENDONÇA et al., 2021).

As condições ideais para um bom desenvolvimento das plantas vai depender do substrato, das suas características fisicas e químicas, mas, depende também do uso de mudas com qualidade (BEZERRA et al., 2009). As mudas de plantas ornamentais, como as frutíferas e espécies nativas da Caatinga com o crescimento herbáceo, arbustivo e arbóreo, são usados substratos de origem animal, os estercos de animais; vegetal e a bagana de carnaúba (NHAGA et al., 2019).

A bagana de carnaúba se encontra dentro dos resíduos que possuem um bom potencial de uso, uma alternativa de baixo custo produtivo, além de apresentar praticidade no transplante da muda e baixa infecção nas plantas causadas por patógenos encontrato nos solos (SOUZA, 2020).

O uso de substrato adequado ajuda no desenvolvimento, contribuindo para um bom estabelecimento da muda (DA LUZ et al., 2020), considerado ideal quando apresentam algumas características como a capacidade elevada de concenbtração da água; decomposição lenta; fácil aquisição, baixo custo e boa distribuição de partículas, ao mesmo tempo que acontece a retenção de água, a aeração permaneça e o baixo nível de O_2 não ocorra nas raízes (MELO et al., 2006).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V. R. **Utilização da bagana de carnaúba como cobertura vegetal para redução do consumo de água em hortaliças irrigadas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

ALVES, M. O.; COELHO, J. D. Tecnologia e relações de produção no extrativismo da carnaúba no nordeste brasileiro. **AGECON SEARCH- RESEARCH IN AGRICULTURAL E APPLIED ECONOMICS.** Fortaleza – CE, 2006. DOI: 10.22004/ag.econ.147510

ARAÚJO, A. K.; DE ARAÚJO FILHO, J. A.; MARANHÃO, S. R. Consórcios de milho, feijão e mandioca em presença de bagana de carnaúba em um argissolo no litoral norte do Ceará sob condições de sequeiro. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 18, n. 1, 2017.

ARAÚJO, J. L. L. O rastro da carnaúba no Piauí. **Revista Mosaico – Revista de História**, v. 1, n.2, p. 198-205. 2008. DOI: http://dx.doi.org/10.18224/mos.v1i2.579

ARAÚJO, T. V. O.; LIMA, A. D.; MARINHO, A. B.; DUARTE, J. M. L.; AZEVEDO, B. M.; COSTA, S. C. Lâminas de irrigação e coberturas do solo na cultura do girassol, sob condições semiáridas. **Irriga**, v. 17, n. 2, p. 126-136, 2012. DOI: https://doi.org/10.15809/irriga.2012v17n2p126

BEZERRA, F. C.; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. C. Produção de mudas de berinjela em substratos á base de resíduos orgânicos e irrigadas com água ou solução nutritiva. **Hort. Bras.,** v. 27, n. 2, 2009.

BEZERRA, F. C.; SILVA, T. C.; FERREIRA, F. V. M. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de resíduos orgânicos. **Embrapa Agroindústria Tropical-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, v. 27, n. 2. 2009.

BRAINER, M. S. de C. P. Quando nem tudo são flores, a floricultura pode ser uma alternativa. **Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil**, ano 3, n. 42, set. 2018.

CAMILLO, R. G. **Desenvolvimento de projetos paisagísticos**: experiência na empresa Creare Paisagismo. Desenvolvimento de projetos paisagísticos. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grnade do Sul, Faculdade de Agronomia. Porto Alegre, BR – RS. 2016.

CAMPELO, K. B. F. **Acompanhamento e execução paisagística em área residencial no Município de Garanhuns**. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 70 f. Garanhuns, 2019.

CARVALHO, J. N. F.; GOMES, J. M. A. Pobreza, emprego e renda na economia da carnaúba. **Revista Economica do Nordeste**. V. 40, n. 2, p. 361-378, 2009.

CHEW, S. Características anatômicas de Bougainvillea (Nyctaginaceae). **Revista SURG**, v. 4, n. 1, p. 72-78, 2010. DOI: https://doi.org/10.21083/surg.v4i1.1239

CIDRÃO, B. B. **Aspectos taxonômicos e morfo-anatômicos das Bougainvillea Comm. ex Juss. (Nyctaginaceae).** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, 50 p. Rio Claro, 2019. DOI: https://orcid.org/0000-0003-0594-8418

COSTA, D. da Silva. **Nyctaginaceae Juss. Ocorrentes Na Amazônia Brasileira: Uma Abordagem Integrada Para a Delimitação de Espécies**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Botânica, 92 f. Manaus, Amazonas 2020.

COSTA, E. M.; LOSS, A.; PEREIRA, H. P. N.; ALMEIDA, J. F. Enraizamento de estcas de Bouganvillea Spectabillis Willd com o uso de ácido indolbutírico. **Acta Agronómica**. UFRRJ. V. 64 n. 3, p. 221-226, 2015. DOI: https://doi.org/10.15446/acag.v64n3.42970

CRUZ, A. C. Caule decomposto de babaçu como substrato alternativo na propagação por estaquia de bougainvillea spectabilis Willd sob doses de ácido indolbutírico. Manografia (Gradução) – Curso de Agranomia, Universidade Federal do Maranhão, 31 f. Chapadinha-MA, 2017.

DA LUZ. M, N.; ARRIEL. E, F.; JUSTINO. S, T, P.; SILVA, G, A.; NONATO. E, R, L.; LEITE. J, A.; NÓBREGA. C, M, B. Miniestaquia seminal em Myracrodruon urundeuva Allemão com o uso de substratos alternativos. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 6, n. 12, pág. 102017-102034, 2020.

MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, A. N.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R. D.; SANTOS, B. A. C. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio.** XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB-PRG, 2008

DUARTE, L. M. L.; ALEXANDRE, M. A. V. Extratos vegetais utilizados no controle de fitoviroses. **Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, São Paulo**, v. 71, n. 1, p. 33-35, 2009.

FOSCHINI, J. C. **Formação de um banco ativo de germoplasma, seleção de acessos e propagação vegetativa de bougainvillea.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras, 88. f. Araras, 2017.

GOMES, J. A. F. **Avaliação do potencial da bagana de carnaúba para a alimentação de ovinos no nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado) – UVA, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Programa de Pós – Gradução em Zootecnia, Embrapa Caprinos, 71 f. Sobral – Ceará, 2008.

GOMES, J. A. F.; CAVALCANTE, A. C. R.; LEITE, E. R.; BOMFIM, M. A. D.; FONTELES, N. L. O.; FURTADO, A. O.; PEREIRA, M. S. C. Avaliação da Bagana de Carnaúba na Terminação de Ovinos. **Embrapa Caprino e Ovinos – Comunicado Técnico (INFOTECA)**, Sobral – CE, 2007.

GOMES, J. A. F.; CAVALCANTE, A. C. R.; LEITE, E. R.; BOMFIM, M. A. D.; FONTELES, N. L. O.; FURTADO, A. O.; PEREIRA, M. S. C. Avaliação da Bagana de Carnaúba na Terminação de Ovinos. **Embrapa Caprino e Ovinos – Comunicado Técnico (INFOTECA)**, Sobral – CE, 2007. , J. A. F.; LEITE, E. R.; CAVALCANTE, A. C. R.; CÂNCIDO, M. J. D.; LEMPPO, B.; BOMFIM, M. A. D.; ROGÉRIO, M. C. P. Resíduo agroindustrial da carnaúba como fonte de volumoso para a terminação de ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, V. 44, n. 1, p. 58-67. Brasília, 2009.

GONÇALVES, M. P.; SILVA, M. I. O.; GRUGIKI, M. A.; FELICIANO, A. L. P.; SILVA, L. B. Substratatos alternativos na produção de mudas de *Harpalyce brasiliana* BENTH. **Oecologia Australis,** v.23, n. 3, 2019.

HAMMAD, I. Variação genética entre cultivares de Bougainvillea glabra (Nyctaginaceae) detectada por marcadores Rapd e padrões de isoenzimas. **Journal of Agriculture and Biological sciences** , v. 5, n. 1, pág. 63-71, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSCA. **Pevs 2016: produção da silvicultura e da extração vegetal alcança R$ 18,5 bilhões,** 2017. Disponivel em: <https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/16981-pevs-2016-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-alcanca-r-18-5-bilhoes.html>. Acesso em: 29 de abr de 2022.

JACOMINO, A. P.; OJEDA, R. M.; KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 401-405, Jaboticabal – SP, 2003.

KOBAYASHI, K. D.; MCCONNELL, J.; GRIFFIS, J. Buganvílias. Honolulu (HI) – Universidade do Havaí. p. 12. 2007

KUHN, F. Encapsulamento de betalaínas e compostos fenólicos das brácteas da Bougainvillea glabra para uso como corante natural em alimentos. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós – Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto alegre, BR – RS. 71 f. 2021.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manuais de identificação e cultivo de plantas arbores nativa do Brasil. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum, 1992. 352 p.

MARAFON, L.; MOTA, A. P.; GOULAR, G. C.; GIL, R. L.; ARAUJO, L. M.; ANDRADE, F. R. Desenvolvimento de estacas caulinares de primavera tratadas com extrato aquoso de tiririca. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 18, n. 1, p. 43-49, 2020. DOI: https://doi.org/10.5327/rcaa.v18i1.4704.

MARCHIORETTO, M. S.; LIPPERT, A. P. U.; SILVA, V. L. A família Nyctaginaceae Juss. no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 62, p. 129-162, 2011.

MELO, G. W. B; BORTOLOZZO, A. R.; VARGAS, L. **Substratos. Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**,2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidrop onico/substratos.htm>. acesso em: 09 de nov. 2021.

MENDONÇA, A. M.; NATELE, W.; SOUSA, G. G.; JUNIOR, F. B. S. Morfofisiologia e nutriçaõ de mudas de maracujazeiro-amarelo cultivo em substratos á base de bagana de carnaúba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 16 n. 3. Recife, 2021. DOI: https://doi.org/10.5039/agraria.v16i3a132

NATAL, C. C. **As Nyctaginaceae Juss. do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado-Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras. p. 88. 2020.

NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. Ocorrência de Passalora bougainvilleae (Muntañola) Castañeda & Braun associado à Bougainvillea spectabilis Willd. em Boa Vista, Roraima. **Acta amazonica,** v. 38, p. 585-587, 2008.

NHAGA, A. O.; PINTO, C. M.; SALLES, M. G. F; PINTO, O. R. O; NETO, A. M. V. PRODUÇÃO DE MUDAS DO FEIJÃO BRAVO EM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS. **Enciclopédia biosfera**, Centro Cientifico Conhecer- Goiânia, v. 16, n. 29, 2019.

NOVAES, K. A. Produção de mudas: diagnóstico e situação atual nos viveiros do município de Rondonópolis-MT. 2019. 48 f. **Trabalho de Conclusão de de Curso** (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituição de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2019

OLIVEIRA, A. B.; FILHO, S. M.; BEZERRA, A. M. E.; BRUNO, R. L. A. Emergência de plântulas de Copernicia hospita Martius em função do tamanho da semente, do substrato e ambiente. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, p. 281-287, 2009.

PEIXOTO, P. H. P. Propagação das plantas: Princípios e práticas. **Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora**, 2017.

PEREIRA JUNIOR, A; COSTA, S. S.; NUNES, H. C. B.; ALMEIDA, E. F. A biogeografia, propagação e usos ambientais da *Bougainvillea spectabilis* Willd. **Brazilian Applied Science Review**, v. 2, n. 6, p. 2144-2162, 2018. DOI: https://doi.org/10.34115/basr.v2i6.562

PEREIRA, P. I. D**. Estabilização de solo com bagana de carnaúba para uso em pavimentanção**. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia Civil. 81 f. Russas, 2021.

RODRIGUES, L. C.; SILVA, A. A.; SILVA, R. B.; OLIEVIRA, A. F. M.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento e uso da carnaúba e da algaroba em comunidades do Sertão do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Revista** Árvore, v. 37, p. 451-457, 2013.

SANTOS, A. R. A. **Terapia floral e o novo sistema com flores no semiárido-florsol**. 2019. 56 f TCC (Graduação)- Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2019.

SEVERI, J. A. **Uso sustentável da biodiversidade brasileira: prospecção químico-farmacológica em plantas superiores**: Guapira ssp. 144 f. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2010.

SILVA, G. T. A. Estudo de processos convencionais de extração de óleos essenciais via revisão bibliográfica: uma base para um projeto industrial. 57 f. Trabalho de Conclução de Curso (Graduação em Engenharia Quimica) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021.

SILVA. E, A. **Estudo circadiano dos metabólitos secundários voláteis de Bougainvillea spectabilis (Nyctaginaceae) da cidade de Parnaíba-PI**. 2018. 67 f. TCC (Graduação)- Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí-ifpi, Parnaíba, 2018.

SILVA. F, R, C., BROCHADO. M, G, S., CUNHA. G, D, F., PACHECO. L, B., VIANA. R, G. Levantamento de plantas ornamentais no campus da universidade federal da Amazônia- UFRA, em Belém-PA como ferramenta didática. **III congresso internacional das Ciências agrárias Cointer-PDVAGRO,** 2018.

SOUSA, R. F.; SILVA, R. A. R.; ROCHA, T. G. F.; SANTANA, J. A. S. S.; VIEIRA, F. A. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira carnaúba no semiárido brasileiro. **Cerne,** v. 21, p. 587- 594, 2015.

SOUZA, F. E. C. **Produção de mudas de mamoeiro cultivadas em substratos provenientes de resíduos orgânicos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós – Graduação em Agronomia (Fitotecnia). 145 f. Fotaleza, 2020.

UDULUTSCH, R. G.; SÁ, C. F. C.; ROSSETTO, E. F. S.; CIDRÃO, B. B. *Bougainvillea in* **Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro,2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10905>. Acesso em: 09 nov. 2021

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; OLIVEIRA, M. L. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de cedro-rosa (Cedrela fissilis Vell.). **Revista Árvore**, v. 27, p. 351- 356, 2003.

XIMENES, F. R. G.; CRISPIM, F. S. P.; BRAGA, P. E. T. Processos produtivos de trabalhadores rurais no extrativismo da palha de carnaúba. **Interações** (Campo Grande), v. 20, p. 1263-1273, 2019.

ZOTTELE, L.; AOYAMA, E. M.; ELIAS, L.; FALQUETO, A. R. Influência dos diferentes tipos de estacas caulinares no enraizamento e morfoanatomia de Aphelandra nitida Ness & Mart. (Acanthaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 49290-49309, 2020.

CAPÍTULO 7

TAXONOMIA DO GÊNERO *DICTYOTA* LAMOUROUX (DICTYOTACEAE - OCHROPHYTA) NO LITORAL DO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Data de aceite: 04/07/2022
Data de submissão: 19/04/2022

Janaína de Araújo Sousa Santiago
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPar, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Biotecnologia e Aquicultura Marinha - BioAqua
Parnaíba-Piauí
http://lattes.cnpq.br/6077862213827683

André Prata Santiago
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPar, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Biotecnologia e Aquicultura Marinha - BioAqua
Parnaíba-Piauí
http://lattes.cnpq.br/4798225763912193

Luiz Gonzaga Alves dos Santos Filho
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPar, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Biotecnologia e Aquicultura Marinha - BioAqua
Parnaíba-Piauí
http://lattes.cnpq.br/9399215752362083

Ednaldo de Lima
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPar, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Biotecnologia e Aquicultura Marinha - BioAqua
Parnaíba-Piauí
http://lattes.cnpq.br/8756940340601193

RESUMO: No nordeste brasileiro poucos estudos são realizados com o objetivo de conhecer a flora das algas pardas marinhas. Os estudos ficológicos com ênfase na taxonomia são de grande importância para o conhecimento da flora da região e sua biodiversidade. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar novas adições à flora já identificada, bem como contribuir ao conhecimento dos estudos taxonômicos das macroalgas marinhas bentônicas do gênero *Dictyota* do litoral piauiense, fornecendo, também, informações sobre sua distribuição e aspectos ecológicos. As coletas foram realizadas na praia do Coqueiro, praia da Carnaubinha e praia de Barra Grande, durante os meses de julho a dezembro de 2019, de modo aleatório ao longo do banco de algas, nas regiões entremarés durante períodos de marés de sizígia. A identificação do material foi realizada de acordo com observações da morfologia externa, e quando necessário foram feitos cortes longitudinais e/ou transversais para análise das estruturas ao microscópio. Para estudos anatômicos, foram realizados cortes à mão livre com auxilio de lâmina de bisturi. Um paquímetro foi usado para obtenção de dimensões das porções do talo. Mundialmente este gênero é representado por 96 espécies, sendo assim, o gênero com mais diversidade da família Dictyotaceae, sendo também um dos mais abundantes em habitats de algas marinhas tropicais. O estudo da ocorrência do gênero *Dictyota* para o litoral piauiense contribuiu com três táxons infragenéricos, *D. bartayresiana*, *D. menstrualis* e *D. pulchella*. Com os dados obtidos observou-se que espécies do gênero *Dictyota*

ocorrem com pouca frequência no litoral do Piauí, e com baixa diversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Algas pardas, taxonomia, macroalgas marinhas.

TAXONOMY OF THE GENUS *DICTYOTA* LAMOUROUX (DICTYOTACEAE - OCHROPHYTA) ON THE COAST OF THE STATE OF PIAUÍ, BRAZIL

ABSTRACT: In northeastern Brazil, few studies are carried out with the objective of knowing the flora of marine brown algae. The phycological studies with emphasis on taxonomy are of great importance for the knowledge of the flora of the region and its biodiversity. In this context, the present work aimed to make new additions to the flora already identified, as well as to contribute to the knowledge of taxonomic studies of benthic marine macroalgae of the genus *Dictyota* from the Piauí coast, also providing information on their distribution and ecological aspects. The collections were carried out at Coqueiro beach, Carnaubinha beach and Barra Grande beach, during the months of July to December 2019, randomly along the seaweed bank, in the intertidal regions during periods of syzygy tides. Material identification was performed according to external morphology observations, and when necessary, longitudinal and/or transversal cuts were made for analysis of the structures under the microscope. For anatomical studies, freehand cuts were performed with the aid of a scalpel blade. A caliper was used to obtain dimensions of the thallus portions. Worldwide, this genus is represented by 96 species, thus being the genus with the most diversity in the Dictyotaceae family, being also one of the most abundant in tropical marine algae habitats. The study of the occurrence of the genus *Dictyota* for the Piauí coast contributed with three infrageneric taxa, *D. bartayresiana*, *D. menstrualis* and *D. pulchella*. With the data obtained, it was observed that species of the genus *Dictyota* occur infrequently on the coast of Piauí, and with low diversity.

KEYWORDS: Brown algae, taxonomy, marine macroalgae.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma extensa costa, com cerca de 8.500 km de extensão, que na zona de marés, é dominada pelas algas, e por um pequeno grupo de fanerógamas marinhas, as quais constituem os produtores primários que, nesses ambientes, desempenham um papel ecológico fundamental (GIULIETTI et al., 2005).

Constituintes da biota marinha e dulcícola, as algas são encontradas em uma ampla variedade de habitats e produzem uma vasta gama de compostos, muitos desses úteis para humanos, fazendo com que essas algas sejam exploradas economicamente para os fins mais diversos (WERSAL; MADSEN, 2012).

Em função de seu potencial econômico, as macroalgas têm sido apontadas como um dos principais recursos vivos a serem preservados (FIGUEIREDO et al., 2008). Porém, com o pouco conhecimento sobre a taxonomia de determinados grupos, bem como sobre plasticidade fenotípica, variações espaciais e temporais e aspectos reprodutivos destes táxons nas comunidades marinhas bentônicas, criou-se uma lacuna para o desenvolvimento de estratégias eficientes para sua conservação.

Evidências na redução do número de espécies de algas são, possivelmente, devido ao intenso impacto antrópico, que naturalmente, afeta os ecossistemas do planeta como um todo, porém, alguns sofrem maior pressão do que outros por possuírem mais recursos economicamente viáveis (JORGE, 2010).

O nível de conhecimento sobre a flora ficológica da região entre-marés da costa nordestina vem crescendo a cada dia (PEREIRA et al., 2007). Nesse contexto, destaca-se o litoral piauiense, que está situado no extremo norte do estado, onde existem áreas de ambientes recifais, e zonas entre-marés observando-se uma grande diversidade ficológica (CARVALHO; SANTIAGO; ALVES, 2009).

Com relação ao conhecimento da diversidade destes organismos Nunes e Guimarães (2008) afirmam que devido às dimensões continentais do Brasil, ainda se fazem necessários estudos de inventários florísticos em várias regiões, existindo ainda, vários grupos taxonômicos a serem estudados, sobretudo na região Nordeste. Nesse contexto, pode-se destacar a classe Phaeophyceae que contém 2097 espécies, e possui na família Dictyotaceae 40 gêneros descritos, no qual aparece com grande representatividade o gênero *Dictyota* com suas 96 espécies, com representantes exclusivamente marinhos, e ampla ocorrência nos mares tropicais e em águas temperadas (GUIRY; GUIRY, 2022).

A composição florística das algas marinhas bentônicas para o estado do Piauí, ainda não está totalmente conhecida, e em se tratando das algas pardas estes estudos são, ainda, escassos para o litoral. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo realizar novas adições à flora já identificada, bem como contribuir ao conhecimento dos estudos taxonômicos das macroalgas marinhas bentônicas do gênero *Dictyota*, na costa do litoral piauiense fornecendo, também, informações sobre sua distribuição e aspectos ecológicos.

2 I METODOLOGIA

Área de estudo

Com um litoral de apenas 66 km, o estado do Piauí possui a menor faixa litorânea do país. Apesar da pequena extensão, a região costeira caracteriza-se, sobretudo, pela complexidade de ambientes naturais. Incluem-se, nesse contexto, os “beach rocks” ou arenitos de praia que ocorrem em diversos trechos do litoral. Em geral, são arenitos conglomeráticos com grande quantidade de bioclastos, cimentados por carbonato de cálcio. Esses corpos alongados funcionam, muitas vezes, como uma proteção a determinados setores da costa, diminuindo a energia das ondas que se aproximam da face da praia, evitando a sua ação erosiva (LIMA; BRANDÃO, 2010).

A praia do Coqueiro está localizada nas coordenadas médias 02º54’35’’S e 41º34’64’’O, a aproximadamente 5 km do centro do município de Luís Correia. É caracterizada por possuir disponibilidade de substrato rochoso e diversas poças de marés, estas características fazem com que a região possua uma comunidade ficológica

diversificada e complexa (SANTIAGO, 2016).

A praia da Carnaubinha, nas coordenadas 02°54'25"S e 41°30'3"O, caracteriza-se por ser uma área ainda bem conservada com pouca influência antrópica. Também se destaca por possuir formações areníticas onde o substrato facilita a formação de uma complexa composição florística (SANTIAGO, 2016).

A praia de Barra Grande está localizada nas coordenadas 02°54'28"S e 41°25'0"O, a aproximadamente 50 km do município de Parnaíba-PI. Esta área de estudo caracteriza-se por possuir substrato rochoso onde ocorre uma rica diversidade algal.

Metodologia de coleta

As coletas foram realizadas durante os meses de julho a dezembro de 2019, de modo aleatório ao longo do banco de algas, nas regiões entremarés durante períodos de marés de sizígia.

O material estudado foi retirado do substrato com ajuda de uma espátula e armazenado em baldes de plástico com tampa, em água do mar. No laboratório de Biotecnologia e Aquicultura Marinha (BioAqua) da Universidade Federal do Delta do Paraníba, *Campus* Ministro Reis Velloso, foi realizada a triagem do material, e a preservação das algas em solução de formol a 4% em água do mar para posterior identificação.

Estudos morfológicos

A identificação do material foi realizada de acordo com observações da morfologia externa, e quando necessário foram feitos cortes longitudinais e/ou transversais para análise das estruturas ao microscópio. A atualização dos taxa foi feita tomando-se por base o sistema de classificação disponível no banco de dados do AlgaBase.org (GUIRY; GUIRY, 2022).

Para estudos anatômicos, foram realizados cortes à mão livre com auxilio de lâmina de bisturi. Um paquímetro foi usado para obtenção de dimensões das porções do talo. Durante o estudo foi utilizado o microscópio modelo ZEISS® Primo Star, com câmera de captura de imagens acoplada, além do software de visualização e processamento de imagem ZEISS® ZEN 2 core.

As descrições e ilustrações dos táxons foram baseadas em dados obtidos neste estudo e em Santiago (2016). Para cada táxon inventariado são fornecidas: referência da descrição original, basiônimo e sua referência, localidade, tipo, material examinado e ilustrações.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da ocorrência do gênero *Dictyota* para o litoral piauiense contribuiu com três taxa infragenéricos. A sinopse dos taxa está descrita abaixo e foi feita de acordo com o sistema de classificação disponível no banco de dados do AlgaBase.org (GUIRY; GUIRY,

2022).

Ochrophyta

Phaeophyceae, Dictyotales, Dictyotaceae

Dictyota bartayresiana J.V.Lamouroux 1809.

Referência da descrição original: Exposition des caractères du genre *Dictyota*, et tableau des espèces qu'il renferem. Journal de Botanique [Desvaux] 2.

Ilustrações: Figuras 1 A-D.

Localidade tipo: Antilhas, West Indies.

Descrição: Talo ereto, marrom, com iridescência azul-esverdeada, delicado, em forma de fita com ramificação dicotômica, formando tufos em formato de semicírculo, com inter-nós pequenos e ângulos de ramificação grande, medindo 4,7 cm de altura, com até 3,4 mm de largura na porção mediana do talo. Região apical ampla e arredondada. Células medulares composta por 1 camada, retangular (40 - 100 µm) de espessura. Células corticais retangulares (10 - 30 µm) de espessura (**Figura 1 A - D**) (SANTIAGO, 2016).
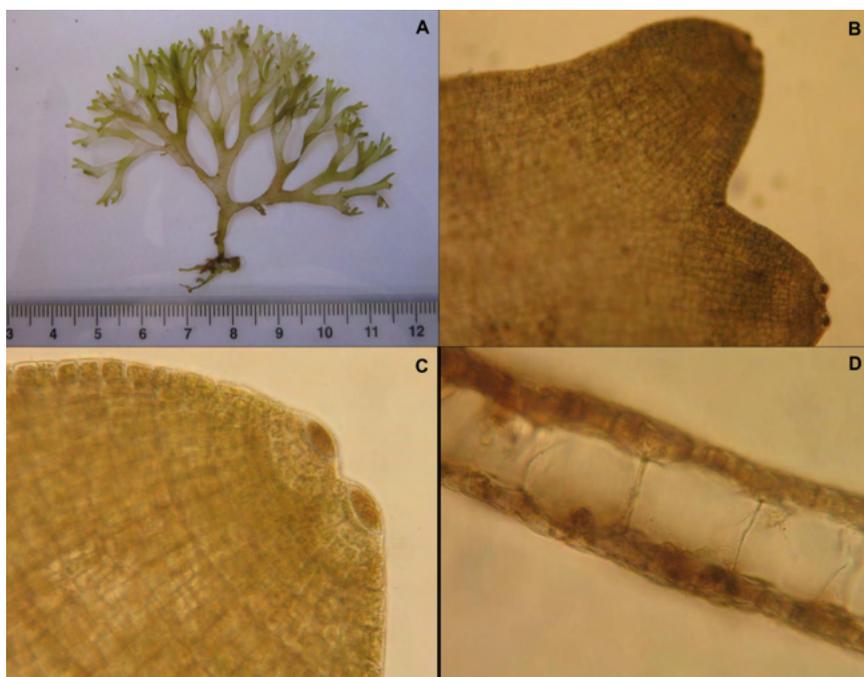
Figura 1 - *Dictyota bartayresiana*. (A) Hábito (Escala= 1 cm); (B) Padrão de ramificação do talo em vista superficial (Escala= 100 µm); (C) Detalhe da porção apical mostrando duas células apicais (Escala= 50 µm); (D) Células medulares e corticais do talo em corte transversal (Escala= 50 µm). Fonte: Santiago (2016).

Material examinado: BRASIL. Piauí: Luís Correia, Banco de algas da Praia da Carnaubinha,

Coletores: Santiago et al.

Distribuição: *Dictyota bartayresiana* tem distribuição referenciada para a região Nordeste, nos estados do Maranhão, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Na região Sudeste essa espécie foi citada para o litoral do Espirito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, e na região Sul do Brasil, para o litoral de Santa Catarina.

Referência para o litoral piauiense: A primeira citação deste táxon para o litoral piauiense foi realizada por Santiago (2016).

Observa-se que as características presentes no exemplar de *D. bartayresiana* descrita por Coppejans et al. (2001) assemelham-se as características de *D. bartayresiana* do presente trabalho, exceto a coloração, uma vez que o exemplar analisado possui iridescência azul-esverdeada.

O exemplar descrito por Littler; Littler (2000) apresentou iridescência azul esverdeada quando submersa, tal qual o espécime coletado no presente estudo. As algas do gênero *Dictyota* Lamouroux apresentam dificuldades no estabelecimento de limites claros de separação entre as espécies (PAULA; VALLIM; TEIXEIRA, 2011).

Este gênero é representado por 99 espécies, sendo assim, o gênero com mais diversidade da família Dictyotaceae. Também é um dos mais abundantes em habitats de algas marinhas tropicais (QUEIROZ et al., 2011). Desde o início de sua circunscrição taxonômica espécies do gênero *Dictyota* têm sido difíceis de separar e identificar principalmente por causa de seu alto polimorfismo (SOLÉ; FOLDATS, 2003). O mesmo autor diz também que, instabilidade na observação, avaliação e interpretação dos caracteres diagnósticos descritos na literatura têm causado descrições incompletas e heterogêneas, além de confusão e contradição sobre este gênero nas áreas de identificação e nomenclatura.

Ochrophyta

Phaeophyceae, Dictyotales, Dictyotaceae

Dictyota menstrualis (Hoyt) Schnetter, Hörning & Weber-Peukert, 1987.

Referência da descrição original: Taxonomy of some North Atlantic *Dictyota* species (Phaeophyta). Proceedings of the International Seaweed Symposium 12.

Ilustrações: Figura 2 A-C

Basiônimo: *Dictyota dichotoma* var. *menstrualis* Hoyt.

Localidade tipo: Carolina do Norte, USA.

Descrição: Plantas eretas, de coloração marrom clara, 25,5 cm de altura. Talo com torção ausente, largura de 4,2 mm na base das dicotomias e 13,1 mm na porção mediana da fita, ramificação dicotômica, com ápices agudos a arredondados, últimos ramos paralelos, margens lisas. Poucas proliferações, presentes principalmente nas regiões basais ou danificadas. Tufos de pêlos distribuídos irregularmente em ambas as faces do talo. Possuem uma camada de células retangulares dispostas em linha, com 95 - 115 µm de espessura (**Figura 2 A - C**) (SANTIAGO, 2016).

Figura 2 - *Dictyota menstrualis*. (A) Hábito (Escala= 1 cm); (B) Vista superficial do talo, mostrando o padrão de ramificação do ápice (Escala= 25 µm). (C) Corte transversal do talo mostrando a disposição das células medulares e corticais (esporângio - detalhe) (Escala= 50 µm). Fonte: Santiago (2016).

Material examinado: BRASIL. Piauí: Luis Correia, Banco de algas da Praia da Carnaubinha. BRASIL. Piauí: Luis Correia, Banco de algas da Praia da Carnaubinha. BRASIL. Piauí: Cajueiro da Praia, Banco de algas da Praia da Barra Grande.

Coletores: Santiago et al.

Distribuição: Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia), Sudeste (Espirito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

Referência para o litoral piauiense: Voltolini et al. (2012); Menezes et al. (2015); Santiago (2016).

Comentários: As características do material estudado conferem com o descrito por Nunes e Paula (2001) para o litoral brasileiro.

Ochrophyta

Phaeophyceae, Dictyotales, Dictyotaceae

Dictyota pulchella Hörnig & Schnetter, 1988.

Referência da descrição original: Notes on *Dictyota dichotoma*, *D. menstrualis*, *D. indica* and *D. pulchella* spec. nova (Phaeophyta). Phyton (Horn) 28.

Ilustrações: Figura 3 A-D.

Localidade tipo: Punta La Loma, Santa Marta, Colômbia, Mar do Caribe.

Descrição: Plantas eretas, de coloração marrom, iridescente quando submersa, com até 10 cm de altura. Talo formando densos tufos, ramos com torção ausente, os quais medem 1,8 mm de largura na base das dicotomias e 3 mm de largura nas porções medianas, mais largos na base e estreitos nos ápices, ramificação dicotômica regular, com ápices achatados, com margens lisas. Raras proliferações. Tufos de pêlos, distribuídos em ambas as faces. Espessura do talo 105 µm no ápice. Células medulares mostrando uma camada de células retangulares dispostas em linhas (**Figura 3 A - D**) (SANTIAGO, 2016).

Material examinado: BRASIL. Piauí: Luis Correia, Banco de algas da Praia da Carnaubinha.

Coletores: Santiago et al.

Distribuição: Nordeste (Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), e Sudeste (Espirito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo).
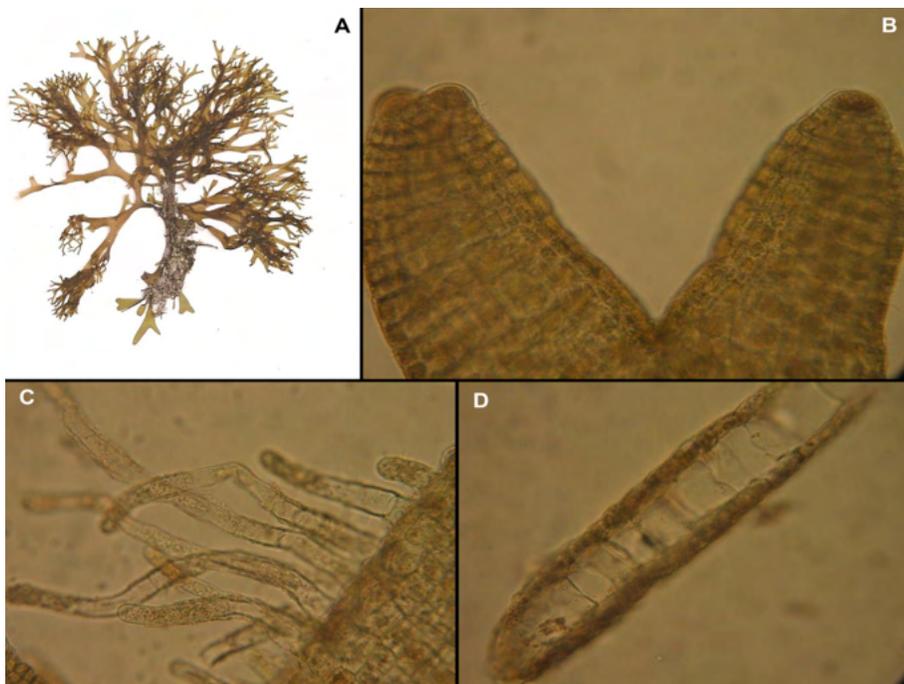
Figura 3 - *Dictyota pulchella*. (A) Hábito (Escala= 2 cm); (B) Vista superficial do talo mostrando o padrão de ramificação do ápice (Escala= 200 µm); (C) Vista superficial da lâmina, mostrando rizóides marginais (Escala= 50 µm); (D) Disposição das células medulares e corticais em corte transversal do talo (Escala= 200 µm). Fonte: Santiago (2016).

Referência para o litoral piauiense: A primeira citação deste táxon para o litoral piauiense foi realizada por Santiago (2016).

Espécie rara na região estudada, encontrada somente na praia da Carnaubinha, em poças de mares, associada a também alga parda *Padina gymnospora*. As características gerais observadas no material estudado conferem com aquelas apresentadas por Littler; Littler (2000), Nunes e Paula (2001), Solé e Foldast (2003) e Silva (2010).

Dentre as espécies citadas para o presente trabalho, destaca-se a ocorrência de *D. menstrualis* nos três locais estudados, ou seja, na Praia do Coqueiro, Carnaubinha e Barra Grande. A espécie, *D. bartayresiana* foi coletada na Praia da Carnaubinha e Barra Grande e *D. pulchella* foi coletada somente na praia da Carnaubinha.

Com os dados obtidos observou-se que espécies do gênero *Dictyota* ocorrem com pouca frequência no litoral do Piauí, e com baixa diversidade. Pereira et al., (2009) identificaram 12 espécies de algas da classe Phaeophyceae na praia do Coqueiro. Ao realizarmos uma comparação com as espécies do gênero *Dictyota* citadas no referido trabalho, observou-se a ocorrência de *D. menstrualis.* Podemos inferir que a ocorrência de *D. menstrualis* não foi impactada por derramamentos de óleo, nem pelo aumento da atividade turística verificada nos últimos anos na região.

Nunes e Paula (2001) listaram para o litoral da Bahia 7 táxons infagenéricos de algas do gênero *Dictyota*, um número superior se comparado com presente trabalho, no qual foram identificadas apenas 3 espécies, sendo que o litoral baiano e piauiense possuem características semelhantes, em relação a formações areníticas, no entanto o litoral baiano é o maior do Brasil, com 932 km, enquanto que o piauiense possui apenas 66 km de extensão.

De acordo com Ferreira e Facini (2011), em estudo realizado no litoral de São Paulo, a presença de algas pardas é um indicador das condições ambientais do local, bem como do grau de poluição. Desta forma deve-se ter atenção a atividades potencialmente prejudiciais à biodiversidade das macroalgas do litoral piauiense, tais como contaminação costeira por esgoto doméstico, águas pluviais e impacto do turismo na região.

Gomes (2019) realizou um trabalho para avaliar o potencial de adsorção do cromo hexavalente, por extrato de algas marinhas de três grupos diferentes, dentre eles utilizou o extrato de *Dictyota,* os resultados mostraram, que os três materiais têm potencial de adsorver o cromo hexavalente em solução aquosa, sendo o mais eficiente entre os extratos testados, a alga parda *Dictyota mertensii*.

A comunidade de macroalgas pardas caracteriza-se por apresentar porte médio e grande, sendo encontradas algas filamentosas, ampla distribuição de espécies do gênero *Padina* e *Sargassum*, que não estão incluídas neste estudo. Santiago (2016) reportou dentre as famílias da classe Phaeophyceae mais comuns nos mares tropicais, apenas três foram identificadas para litoral do Piauí, a família Dictyotaceae, a qual apresenta maior número de espécies identificadas, correspondendo a 58,33%, seguida pela família Sargassaceae com 33,33% e pela família Acinetosporaceae com apenas 8,33%.

Nesse mesmo estudo, a família Dictyotaceae contribuiu com a maior concentração

de espécies para a flora local: *Dictyopteris delicatula, Dictyota cervicornis, D. dichotoma, Lobophora variegata, P. gymnospora, P. santa-crucis* e *Spatoglossum schoroederi*.

Poucos estudos têm sido realizados no nordeste brasileiro com objetivo de conhecer a flora das algas pardas (NUNES; PAULA, 2001). Em se tratando do litoral do Piauí, e sua grande diversidade há muito que se estudar sobre as algas pardas desde seu levantamento taxonômico assim como sua importância para o ambiente tanto ecológica quanto econômica, bem como sobre seu potencial biotecnológico.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos ficológicos com ênfase na taxonomia são de grande importância para o conhecimento da flora da região e sua biodiversidade. Uma vez que o litoral piauiense vem continuamente sendo exposto à atividade do turismo, especulação imobiliária, e consequentemente o aumento do nível de ações antrópicas que podem provocar a decadência de espécies, estudos desta natureza são importantes para a preservação do patrimônio natural.

As algas precisam ser estudadas e catalogadas, pois são fontes de inúmeros benefícios e podem ser amplamente exploradas de forma sustentável. O litoral do Piauí possui boas características de conservação, o que é favorável ao desenvolvimento das algas marinhas, havendo a possibilidade de existirem espécies ainda não catalogadas com grande potencial biotecnológico.

Ressalta-se que a não realização de estudos voltados à catalogação das espécies nos diversos ambientes, nos torna incapazes de desenvolver novas medidas para combater ações exógenas produzidas pelo homem ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, L.M.O.; SANTIAGO, J.A.S.; ALVES, M.H. **Clorifíceas da Costa Piauiense: dados parciais**. In Anais: XII Congresso Nordestino de Ecologia. Gravatá-PE, 3p, 2009.

COPPEJANS, E.; DE-CLERCK, O.; LELIAERT, F. Marine brown algae (Phaeophyta) from the north coast of Papua New Guinea, with a description of Dictyota magneana sp. nov. **Cryptogamie Algologie**, v. 22, n. 1, p. 15-40, 2001.

FERREIRA, K.S; FACCINI, A.L. **Caracterização taxonômica de macroalgas (Grupos: Rhodophyta e Phaeophyta) do costão rochoso da praia do Tombo - Guarujá - SP**. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Oceanografia. Santos-SP, 6 p, 2011.

FIGUEIREDO, M. A. O. et al. Benthic marine algae of the coral reefs of Brazil: a literature review. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 2, p. 7, 2008.

GIULIETTI, A.M. et al. **Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil**. Megadiversidade, Vol. 1, Nº 1, 2005.

GOMES, L.M.F. **Obtenção e caracterização de bioadsorventes a partir de algas marinhas para remoção de cromo hexavalente em solução aquosa**. 2019. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN, 2019.

GUIRY, M.D; GUIRY, G.M. AlgaeBase World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2022. Disponível em: www.algaebase.org/. Acesso em: 18 abr. 2022.

JORGE, R. R. **Diversidade de macroalgas marinhas bentônicas do Parque Estadual marinho da Laje de Santos, SP, Brasil**. 2010. 176 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2010.

LIMA, E.A.M.; BRANDÃO, R.L. **Geologia**. In: Geodiversidade do estado do Piauí. Org. Pfaltzgraff, PAS.; Torres, FSM.; & Brandão, RL. CPRM, 2010, 260 p.

LITTLER, D. S.; LITTLER, M. M. Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Washington: Offshore Graphics, 2000. 542 p.

MENEZES, M. et al. Update of the Brazilian floristic list of Algae and Cyanobacteria. **Rodriguésia**, [s.l.], v. 66, n. 4, p.1047-1062, 2015. FapUNIFESP (SciELO).

NUNES, J.M.C.; PAULA, E.J. O Gênero *Dictyota* Lamouroux (Dictyotaceae - Phaeophyta) no litoral do estado da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Malacitana**, Málaga, v. 26, p. 5-18, 2001.

NUNES, J.M.C.; GUIMARÃES, S.M.P.B. Novas referências de rodofíceas marinhas bentônicas para o litoral brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 89-100, 2008.

PAULA, J.C.; VALLIM, M.A.; TEIXEIRA, V.L. What are and where are the bioactive terpenoids metabolites from Dictyotaceae (Phaeophyceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.216-228, 2011. Elsevier BV.

PEREIRA, S.M.B.; RIBEIRO, F.A.; BANDEIRA-PEDROSA, M.E. Algas pluricelulares do Infralitoral da Praia de Gaibú (Pernambuco-Brasil). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre. v. 5, supl. 2, p. 951-953, 2007.

PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, Rio de Janeiro. 631p, 2009

QUEIROZ, T.M. et al. Vasorelaxation, Induced by *Dictyota pulchella* (Dictyotaceae), a Brown Alga, Is Mediated via Inhibition of Calcium Influx in Rats. **Marine Drugs**, [s.l.], v. 9, n. 12, p.2075-2088, 2011

SANTIAGO, J.A.S.S. **Macroalgas marinhas do litoral piauiense: taxonomia e caracterização molecular**. 2016. 190 f. Tese de Doutorado (Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza. 2016.

SILVA, I.B. **Algas marinhas bentônicas dos recifes e ambientes adjacentes de Maracajaú, APA dos Recifes de Corais, RN, Brasil**. 2010. 377 f. Tese de Doutorado (Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2010.

SOLÉ, M.A.; FOLDATS, E. El género *Dictyota* (Phaeophyceae, Dictyotales) en el Caribe Venezolano. **Acta Botanica Venezuelica**. v..26, n.1, pp. 41-82, 2003.

VOLTOLINI, J.C. et al. Macroalgae species richness in beaches with consolidated arenite substrata and reef-pools with sandy bottoms in Piaui. **Brazilian Journal of Ecology**, São Paulo, p. 115-123, 2012.

WERSAL, R.M.; MADSEN, J.D. **Aquatic plants their uses and risks: a review of the global status of aquatic plants**. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION, 1., 2012, Rome, Italy. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy: Fao, 2012. v. 1, p. 1-96.

SOBRE OS ORGANIZADORES

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências (CCCh) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura.

LÍDIA FERREIRA MORAES: Graduada em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - Centro de Ciências Agrárias e Ambientais - CCAA (2021). Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Açailândia (2015). Residência profissional agrícola em fruticultura pelo ministério da Agricultura, vinculado à Universidade Federal do Maranhão - UFMA Campus chapadinha, por um período de 6 meses. Atualmente mestranda em Ciência Ambientais, na Universidade Federal do Maranhão- UFMA, programa de pós-graduação em Ciências Ambientais - PPGCAM. Tem experiência principalmente com fruticultura e floricultura, propagação de plantas, produção de mudas. Lattes: http://lattes.cnpq.br/1998856441237863

LUIZ ALBERTO MELO DE SOUSA: Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Técnico em Agropecuária pela Casa Familiar Rural de Alto Alegre do Pindaré do Maranhão (CFR-AAP). Atualmente sou Diretor administrativo e de finanças da Startup “FrutimaTec: Conhecimento e Segurança para o fruticultor”. Membro do Grupo Pesquisa em Fruticultura do Maranhão (Frutima) e do Grupo de Estudo e Pesquisa em Bioinsumos no Maranhão (BIOIMA). Desenvolvo pesquisas na área de Agronomia com ênfase em fitotecnia, propagação vegetal, produção e manejo de espécies vegetais, horticultura, fruticultura, proteção de plantas e promoção de crescimento vegetal com a utilização de bioinsumos. Lattes: http://lattes.cnpq.br/4039999947043150

ÍNDICE REMISSIVO

I

L

M

N

P

Q

S

T

Avanços Científicos, Tecnológicos e de Inovação na Botânica 2

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2022

Avanços Científicos, Tecnológicos e de Inovação na Botânica 2

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2022